Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№**7** (119) липень **2003**

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Державним Комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
Засновник - МП «СЕА»



Київ, "Радіоаматор"

Редакція:
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 230-66-61
факс (044) 248-91-62
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua
Адреса редакції:
Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

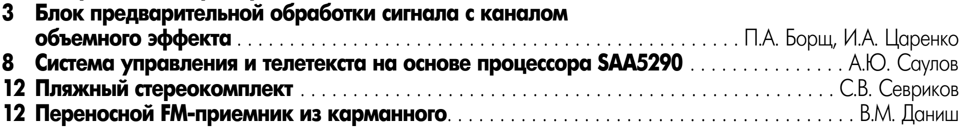
А.Н. Зиновьев, лит. ред.
А.И. Поночовный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62
С.В. Латыш, рекл.,
т/ф 230-66-62, lat@sea.com.ua
В.В. Моторный, подписка и реализация,
тел. 230-66-62, 248-91-57, val@sea.com.ua

Підписано до друку 24.06.2003 р.
Формат 60х84/8
Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35
Тираж 6100 прим. **Зам.** 0146307

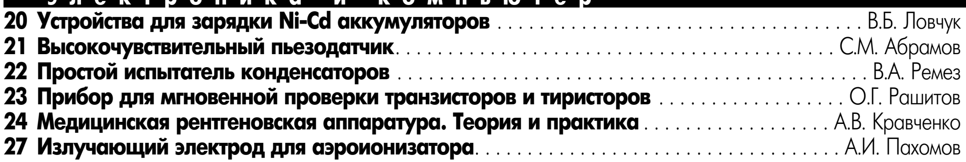
Віддруковано з комп'ютерного набору
у Державному видавництві
«Преса України», 03148, Київ - 148,
вул. Героїв Космосу, 6

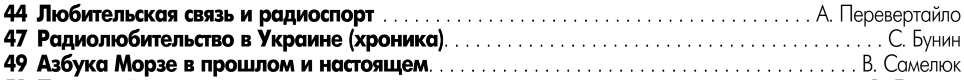
СОДЕРЖАНИЕ















Уважаемый читатель

Недавно редакцию посетили два наших читателя, отец и сын, оба радиолюбители. Похвалили наш журнал, поговорили о разном, и в том числе упомянули, что не подписываются на журнал, так как в почтовых ящиках у них прессу воруют. Выход они нашли, – купят абонентский ящик и будут прямо на почте брать свой журнал. И вот что подумалось. Лет двадцать назад у меня была такая же проблема, когда я переехал в Киев, и решал я ее тем же методом с учетом реалий тех лет – просто сам забирал свой журнал «Радио» в отделе доставки. Вот так, прошли годы, изменилась жизнь, мы живем в своей, совсем другой стране, а проблемы с сохранностью почтовых ящиков осталась прежней. Как сказал бы известный юморист, наверное, это с почтовыми ящиками что-то не так!

Но не всегда есть необходимость решать проблему доставки почты таким окольным путем, журналы могут пропадать еще на почте, а Вы будете грешить на соседей и недругов. Не следует отказываться от своих имущественных прав на произведенную подписку и оплаченные почтовые услуги, пока не использованы все легальные возможности. В случае неполучения журнала следует обращаться с письменным заявлением к начальнику отделения связи. Если у Вас нормальный, оборудованный замком почтовый ящик, и его при этом не взломали, то начальник обязан возместить Вам журнал. Если он этого не делает, значит, он не выполняет своих обязанностей, Вы можете жаловаться на него начальству или подавать в суд. Но практика показывает, что журналы возмещают всем, кто настойчив в установлении справедливости. А если начальник отделения связи скажет Вам, мол, где я возьму пропавший журнал, не обращайте на это внимания. Он знает, что должен за счет отделения связи купить его в издательстве, что всегда и делается при правильном подходе со стороны подписчиков.

И еще момент, который сегодня доставляет хлопоты подписчикам некоторых отделений связи, в которых плохо организована работа. Бизнес-комплект и эконом-комплект, на которые Вы подписались, являются не комплектами изданий, а подписными комплектами. Каждый из журналов, сборников, каталогов, которые входят в этот комплект, должен доставляться Вам с той периодичностью, которая обозначена в каталоге: Радіоаматор, Электрик, Конструктор – ежемесячно, Радиокомпоненты – раз в квартал, Вся радиоэлектроника Украины – раз в год, во второй его половине. Все необходимое количество журналов издательство «Радіоаматор» ежемесячно отдает подписчикам не позднее 25 числа. Если после этого контрольного срока журнал не пришел, значит, виновата почта, и Ваши претензии должны быть направлены именно начальнику отделения связи.

И еще один момент, тоже задетый в разговоре с упомянутыми посетителями. Они жаловались, что ни в одном киоске по распространению печати в их местечке нет нашего журнала. Многие из Вас на своих местах знают, что это так, но ничего не предприняли для исправления положения. Если Вы закажете у киоскера журнал, скажете ему, что будете покупать его ежемесячно, то он обязан своему начальству дать информацию о заказе, а уже начальство свяжется с нами, чтобы получать нужное количество журналов.

Словом, все зависит от Вас, а наше дело – делать журнал, который Вам нравится. Редакция желает Вам успехов в этой непростой жизни.

Главный редактор Георгий Ульченко



DVD-проигрыватель JVC XV-C3



Предназначен для воспроизведения записи с DVD-дисков в составе домашнего кинотеатра или просто на экране телевизора. Среди прочих DVD-проигрывателей отличается малыми габаритами (см. **фото**). Его передняя панель имеет размеры всего лишь 230×67 мм, а масса проигрывателя не превышает 3 кг.

Для воспроизведения дисков производства США проигрыватель оснащен транскодером NTSC-PAL. Проигрыватель воспроизводит диски DVD-R/RW, DVD+R/+RW, CD-R, MP-3.

Проигрыватель поддерживает все стандарты, кроме SACD и DAD-audio.

В экранном меню возможно использование французского, немецкого или английского языков.

В проигрывателе используется 10-разрядный ЦАП в канале изображения и 24-разрядный ЦАП в канале звука.

Канал изображения	
Рабочая частота ЦАП	27 МГц
Четкость изображения (в режиме S-video), не хуже	470 линий
Количество форматов изображения	3
Выходной сигнал	композитный (ПЦТС), RGB, S-video
Количество предустановок изображения	4
Канал звука	
Максимальная рабочая частота ЦАП	192 МГц
Соотношение с/ш, не хуже	106 дБ
Неравномерность АЧХ в диапазоне 20...20000 Гц, не хуже	0,06%
Коэффициент гармоник (на частоте 1 кГц), не хуже	0,0012%

Для поиска нужного участка изображения используется поиск по времени и номеру главки, а также по изображению начальных сцен. Для этого на экран выводится 9 первых кадров фрагмента.

При использовании проигрывателя совместно со стереоусилителем объемность звучания можно усилить, включив одну из трех функций объемного звучания.

Управление проигрывателем очень продуманное и удобное. При желании на экран можно вывести даже текущую скорость цифрового потока. Кроме того, с ПДУ проигрывателя можно управлять уровнем громкости AV-ресивера домашнего кинотеатра.

Наилучшее качество изображения проигрыватель обеспечивает по выходу RGB. Качество изображения при использовании выхода S-video и особенно ПЦТС заметно хуже.

К недостаткам проигрывателя следует отнести отсутствие:
- декодера MPEG;
- выхода 5.1 и оптического выхода;
- русского языка в меню.

В редакцию приходят письма читателей, самостоятельно повторивших прибор “Квинтал”, но не имеющих инструкции по его эксплуатации. Своим опытом работы с прибором делится наш постоянный автор Ю.М. Шевченко.

Как работать с прибором “Квинтал”

Ю.М. Шевченко, г. Киев

Трансформатор прибора должен быть рассчитан на мощность порядка 30...40 Вт. Причем обмотка, питающая накал кинескопа, должна быть намотана проводом диаметром не менее 0,55 мм и обеспечивать напряжение 6,3 В при токе до 1,5 А (на холостом ходу напряжение составляет 7,6 В).

Ток накала кинескопов 59ЛК3Ц, 61ЛК3Ц и 61ЛК4Ц составляет 0,9 А, а 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц и некоторых импортных кинескопов - 0,7 А.

Для привязки и установки напряжения накала можно подключить вместо кинескопа радиолампу с соответствующим током накала (сетка - к гнезду модулятора, экранная сетка - к гнезду ускоряющего электрода) - это 6Ф5П (ток накала 0,76 А).

О работе с прибором

Назначение переключателей (см. схему прибора в журнале “Радио” 11/2001, с.12). S1 “П” - пуск; S2 “Р” - работа; S3 “В2” - вторая ступень восстановления; S4 “В1” - первая ступень восстановления; S5 “Н” - накал (при нажатии напряжение накала увеличивается до 8,5 В); S6 “У” - ускоряющее напряжение (при нажатии увеличивается до 600 В); S7 “С” - подключение катода “синего”; S8 “З” - подключение катода “зеленого”; S9 “К” - подключение катода “красного” и катода черно-белого кинескопа.

Порядок восстановления

Кнопками “К”, “З”, “С” включить прожектор с наименьшим значением тока эмиссии при диагностики. Нажать кнопку “Р”. Нажать кнопки “В1”, “В2” (первая ступень восстановления). Нажать кнопку “П” (пуск). Микроамперметр должен начать показывать нарастающее и убывающее значения электронно-плазменного тока в такт миганиям зеленого светодиода. В это время на накал подается напряжение 8,5 В на 30 секунд после включения, а затем - на каждые 20 секунд с паузами в 15 секунд.

Если процесс идет нормально, то через 2-3 цикла (цикл - одно включение-выключение) восстановления показания микроамперметра должны составлять более 25 мкА.

Если ток плазмы не достигает этой величины, то необходимо кратковременно (на 0,5...1 с) нажимать и отпускать кнопку “У” (то есть увеличить Uуэ до 600 В) на протяжении одного цикла восстановления в течение всего периода первой ступени. После достижения устойчивой величины тока плазмы (≥25 мкА) перейти на вторую ступень восстановления в момент, когда после включения накала на очередном цикле ток достигнет ≥25 мкА, для чего отжать кнопку “В1”.

Произвести аналогично 2-3 цикла на второй ступени восстановления. Показания микроамперметра должны составлять ≥50 мкА. При достижении устойчивой величины тока плазмы ≥50 мкА перейти на третью ступень восстановления, для чего отжать кнопку “В2”.

Значения тока плазмы после 2-3 циклов должны достичь ≥100 мкА. Если ток плазмы не возрастает (иногда даже начинает падать), то нужно перейти снова на первую ступень и повторить весь процесс, увеличив при необходимости количество циклов. При затруднении с нарастанием тока нужно кратковременно нажимать кнопку “У”.

При достижении тока плазмы ≥100 мкА (на третьей ступени) нажать и отпустить кратковременно кнопку “У” несколько раз. Ток плазмы должен достигнуть ≥150 мкА. На этом заканчивается процесс восстановления. Следует отжать кнопки “П” и “Р” (“В1” и “В2” отжать раньше) и перейти в режим измерения (диагностики).

В хорошо восстановленном катоде ток эмиссии должен составлять 300...400 мкА, а при нажатой кнопке “У” - порядка 600...800 мкА.

Нажать одновременно кнопки “У” и “Н”, при этом ток эмиссии катода не должен возрастать более чем на 10%. В противном случае катод восстановлен только частично. Для проверки катода на отсутствие межэлектродных замыканий (МЭЗ) необходимо регулятор “Упр” (R51) перевести в крайнее положение против часовой стрелки. Ток эмиссии хорошего катода должен установиться равным нулю.

Предельное значение токов эмиссии катодов (минимальное), при которых восстановление эмиссии будет эффективно, составляет:
- для кинескопов типов 61ЛК5Ц, 51ЛК2Ц - не менее 120 мкА;
- для кинескопов типа 61ЛК4Ц - не менее 100 мкА;
- для кинескопов типов 61ЛК4Б, 50ЛК2Б - не менее 30 мкА.

В этом номере мы продолжаем описание блока предварительной обработки сигналов с каналом объемного эффекта. Этот блок, благодаря его гибкой структуре и высоким качественным показателям, представляет интерес для разработчиков как домашней, так и профессиональной многоканальной звуковоспроизводящей аппаратуры.

Пространственный звук в домашнем аудиокомплексе

Часть II. Блок предварительной обработки сигнала с каналом объемного эффекта

П.А. Борщ, И.А. Царенко, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 5-6/2003)

Для уменьшения уровня шумов в тыловом канале можно ввести в состав КОЭ динамический шумопонижающий фильтр с регулируемым порогом срабатывания, например, на ИС К157ХП3. При ориентировании на обработку только музыкальных стереофонограмм можно исключить стереосинтезатор и центральный канал. Если в качестве фронтальных "$Л_ф$" и "$П_ф$" используют высококачественные АС с хорошей эффективностью на НЧ, то можно исключить канал НЧ и т.п.

Используемые детали

Все узлы блока выполнены с применением ОУ К157УД2/К157УД4. Выбор этих типов ИС обусловлен их высокими техническими характеристиками: низким уровнем шумов и малой величиной коэффициента гармоник даже при работе на относительно низкоомную нагрузку 0,1...1 кОм. Выходная ступень ОУ выполнена по схеме так называемого "параллельного усилителя" тока и имеет высокую линейность. Применение внешней коррекции позволяет сохранять достаточную глубину ООС на верхней границе звукового диапазона в широком интервале значений коэффициента усиления.

Наилучшее соотношение цена/качество имеют сдвоенные ОУ К157УД2. Их стоимость на киевском радиорынке менее 50 коп. за корпус. ИС, выпущенные до 1986 г., имеют низкую надежность

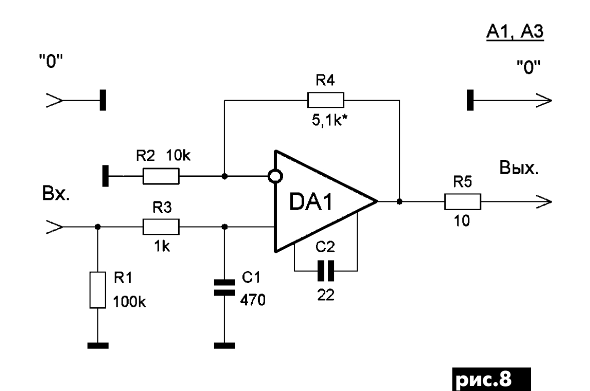


рис.8

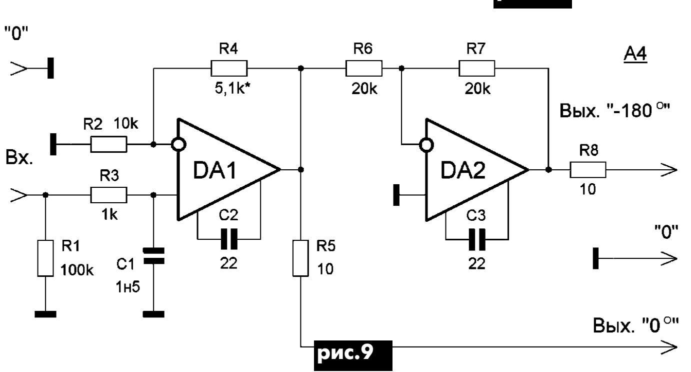


рис.9

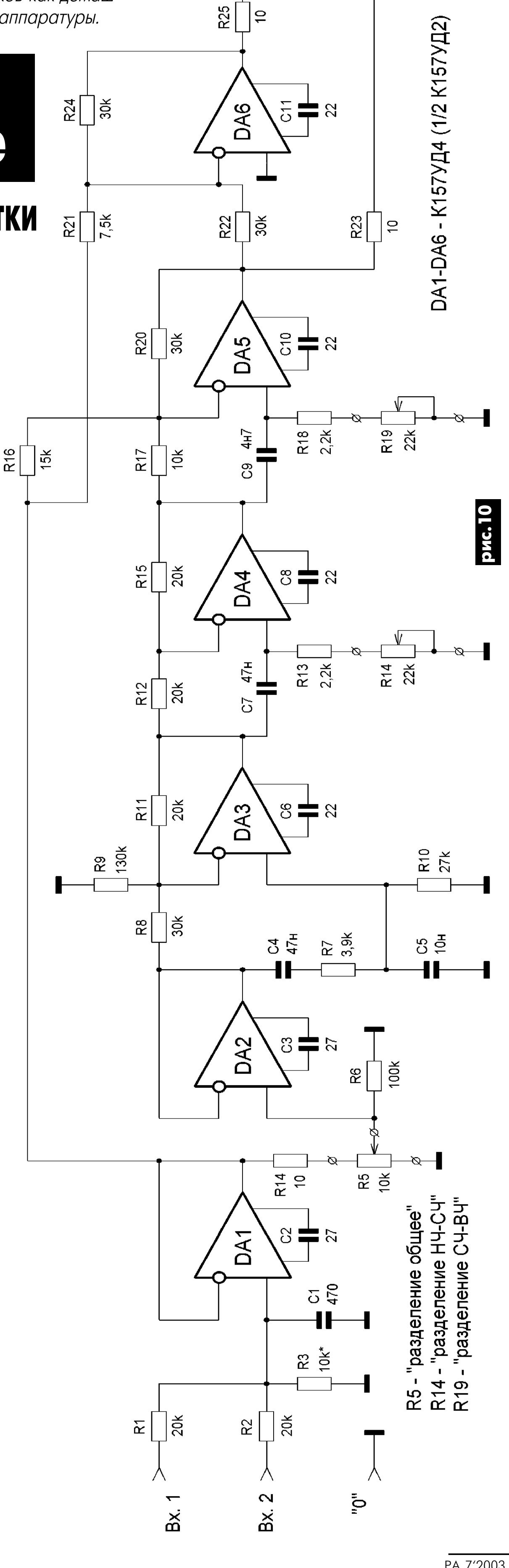


рис.10



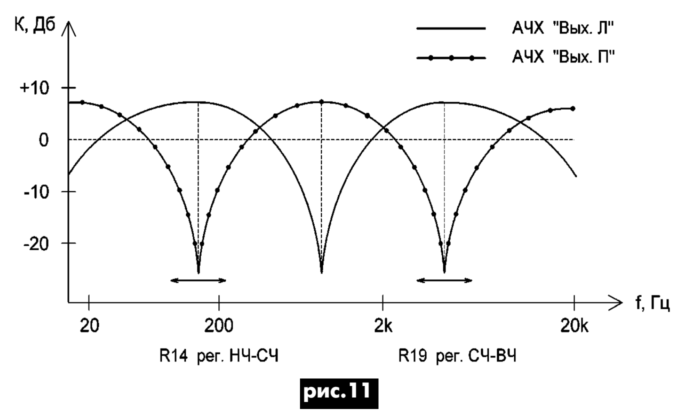


рис.11

из-за недоработки технологии, поэтому применять их не рекомендуется.

Хорошие результаты можно получить на ОУ типов К153УД2/УД6, К553УД2/УД6, импортных LM101A/201A/301A. В каскадах с $K_у \leq 5$ можно применять К/КР544УД1А, LF355, TL072/082 и другие качественные ИС с внутренней коррекцией АЧХ.

Питание всех узлов осуществляется стабилизированным напряжением ±15 В. Блокирующие конденсаторы величиной (номиналом) 0,1...0,22 мкФ (Н90) распределены равномерно из расчета одна емкость на два ОУ по каждой шине питания. Питающие цепи и блокирующие конденсаторы на принципиальных схемах узлов с целью их упрощения не показаны.

Усилители А1, А3

Входные и выходные масштабные буферные усилители (**рис.8**) с несимметричным выходом собраны по схеме неинвертирующего усилителя. Коэффициент передачи DA1 устанавливают резистором R4: для входных буферов - в зависимости от требуемой чувствительности по входу с учетом затухания в регуляторе баланса (около 4 дБ); для выходных - соответственно чувствительности применяемых УМ, но не более 5.

Например, для стационарного CD-проигрывателя при максимальной амплитуде выходного сигнала 2 В (~1,4 $В_{эфф}$) номинальный уровень с учетом запаса по перегрузке обычно равен ~0,8...1,0 $В_{эфф}$, требуемая величина R4 для входного усилителя - около 5 кОм. Для компьютерного CD-ROM с $U_{вых\ ном} \approx 0{,}3...0{,}5$ величина R4 составит ~15...22 кОм и т.д.

Элементы R3, C1 совместно с выходным сопротивлением регулятора баланса образуют ФНЧ с частотой среза около 50 кГц для подавления радиочастотных помех и наводок.

Усилители А4

Буферы выполнены по аналогичной схеме, но с дополнительным инвертором сигнала (**рис.9**) на DA2 для получения симметричного выхода.

Характеристики буферных усилителей

Полоса рабочих частот..............................0...20000 Гц
Относительный уровень шумов,
Измеренный по кривой А, МЭК, не более −110 дБА
Коэффициент гармоник не более.....................0,005%

Стереосинтезатор

Узел выполнен на шести ОУ DA1-DA6 (**рис.10**) и работает по принципу фазового и суммарно-разностного преобразования. На вход DA1 подается суммарный сигнал выходов А1.1 и А1.2. Сумматор выполнен на резисторах R1 и R2. Для корректного сравнения обработанного и исходного звучания с помощью S1 (см. рис.7) на вх.1 и вх.2 должны подаваться одинаковые по амплитуде монофонические сигналы, что обеспечивается соответствующей распайкой входного разъема для монофонического источника сигнала или селектора входов. Через буфер DA1 сигнал поступает на одну группу входов выходных суммирующих усилителей левого и правого каналов DA5 и DA6. На другую группу входов подается сигнал, прошедший через цепь регулируемого фазового сдвига DA2-DA5. DA5 выполняет двойную функцию - усилителя и фазовращателя. На один выходной усилитель сигнал после фазовращателей поступает в фазе, на другой - в противофазе.

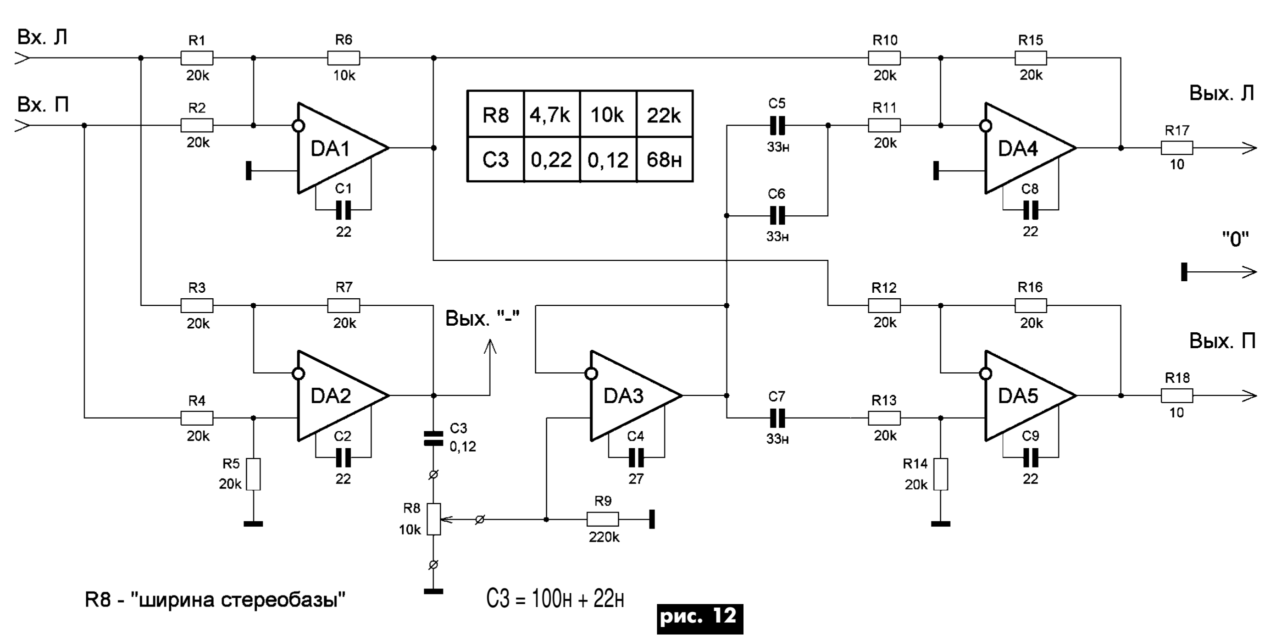
АЧХ синтезированных таким образом каналов показаны на **рис.11**. R5 регулирует общее разделение между каналами, R14 и R19 - разделение в двух частотных областях - "НЧ-СЧ" и "СЧ-СЧ" соответственно.

Основные характеристики узла

Рабочий диапазон частот ....0...20000 Гц
Относительный уровень шумов, не более ....−90 дБ
Коэффициент гармоник, не более 0,02%

Регулятор стереобазы

Узел выполнен на пяти ОУ (**рис.12**) DA1-DA5. За основу узла взята схема, приведенная в [2]. В отличие от оригинала, где применено 4 ОУ и цепь регулировки ширины стереобазы имеет фиксированные параметры R=2,2 кОм и C=0,68 мкФ, в предлагаемой схеме добавлен буфер DA3, что позволяет применять в качестве регулятора R8 любые переменные резисторы с линейной зависимостью величиной от 1 до 47 кОм. При этом постоянная времени, определяемая R8 и C3, должна оставаться в пределах 1,1...1,5 мс. Значения C3 для некоторых величин R8 приведены в таблице на схеме. Кроме того,



R8	4,7k	10k	22k
C3	0,22	0,12	68н

рис. 12

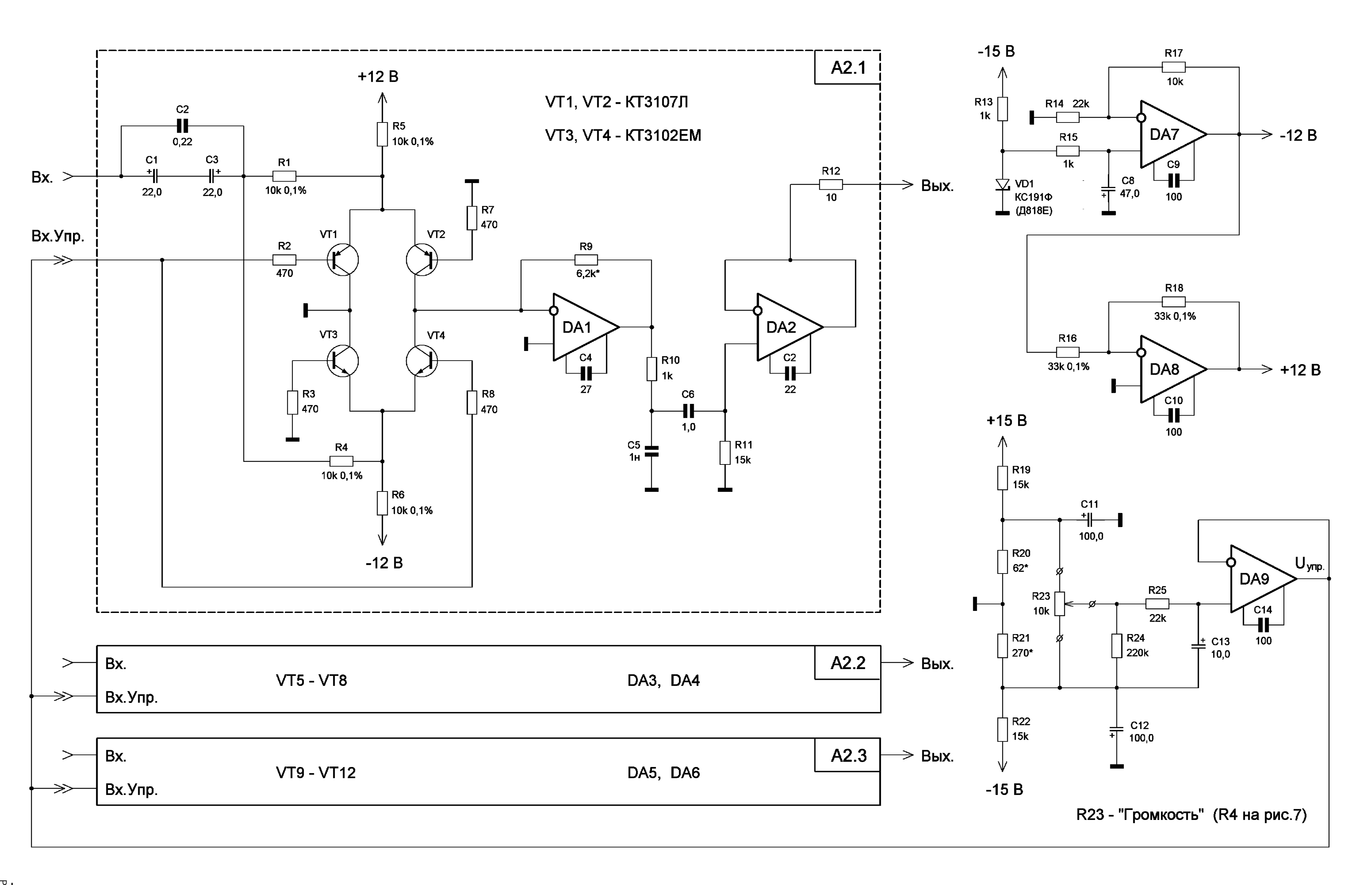

A2.1
VT1, VT2 - КТ3107Л
VT3, VT4 - КТ3102ЕМ
+12 В
-12 В
Вх.
Вх.Упр.
Вых.
A2.2
VT5 - VT8
DA3, DA4
A2.3
VT9 - VT12
DA5, DA6
-15 В
+15 В
VD1 КС191Ф (Д818Е)
DA1
DA2
DA7
DA8
DA9
U упр.
R23 - "Громкость" (R4 на рис.7)

рис. 13

R3 - "рег. ВЧ"

R4 - "рег. НЧ"

рис. 14

АЧХ УРТ

рис. 15

рис. 16

рис. 17

R4 - "рег. F_c" (50 -150 Гц)

R8 - "рег. $\Delta\varphi_{нч}$" (0 -180°)

рис. 18

для снижения уровня шумов и наводок на узел значения постоянных резисторов уменьшены в 6 раз, а номиналы частотозадающих конденсаторов во столько же раз увеличены.

Диапазон регулировки ширины стереобазы от “моно” в нижнем по схеме положении R8 до “расширенное стерео” в верхнем. В среднем положении ширина стереобазы равна исходной.

В случае применения в качестве R8 резисторов сопротивлением 22...47 кОм номинал R9 следует увеличить до 470 кОм...1 МОм.

Кроме изменения ширины стереопанорамы узел выполняет функцию рокот-фильтра. В области частот до 200 Гц происходит суммирование низкочастотных компонентов входных сигналов для подав-

ления противофазных составляющих рокота, затем суммарный НЧ-сигнал распределяется поровну между выходными сигналами левого и правого каналов. Хотя в последние годы все меньше остается любителей "винилового звука", это свойство узла иногда может быть полезным.

Основные характеристики регулятора стереобазы

Рабочий диапазон частот................................0...20000 Гц
Относительный уровень шумов, не более .....–102 дБА
Коэффициент гармоник, не более 0,01%

Узел регулировки громкости (УРГ)

УРГ (**рис.13**) состоит из трех одинаковых управляемых усилителей A2.1-A2.3 (VT1-VT12, DA1-DA6), двуполярного источника питания транзисторных цепей (VD1, DA7, DA8) и каскада формирования управляющего напряжения (R23, DA9). Управляемые усилители выполнены по схеме, близкой к приведенной в [3]. Такой электронный регулятор обеспечивает почти линейную в логарифмическом масштабе зависимость коэффициента передачи от угла поворота R23 (R4 на рис.7). При линейном увеличении управляющего напряжения от –250 до +55 мВ $K_у$ изменяется в диапазоне –80...0 дБ. Недостатком регулятора является значительное изменение постоянного потенциала на выходе DA1, достигающее ±3 В в процессе регулировки громкости. Для уменьшения этого эффекта, а также для повышения синхронности регулирования и снижения искажений сигнала питание транзисторных цепей осуществляется от прецизионного источника напряжением ±12 В с абсолютной разностью между двумя напряжениями не более 0,02 В. В эмиттерных цепях регулятора применены резисторы с отклонением от номинала не более 0,1%. Все 12 транзисторов (6 p-n-p и 6 n-p-n) подобраны с минимальным разбросом величины прямого падения напряжения база-эмиттер ($\Delta U_{бэ} \leq 2$ мВ) при токе 0,5 мА и замкнутых выводах базы и коллектора. При отборе можно использовать цифровой мультиметр типа D-830B в режиме измерения падения напряжения на диодах. Для уменьшения погрешности из-за температурной зависимости $U_{бэ}$ транзисторы при измерениях следует держать пинцетом.

ФВЧ C6R11 с частотой среза около 10 Гц, включенный между DA1 и буфером DA2, снижает проникание всплесков постоянной составляющей на выход узла. Для этого же служит интегрирующая цепочка R25C13 на входе DA9, ограничивающая скорость изменения управляющего напряжения при быстром вращении регулятора громкости R23.

Указанные меры позволили уменьшить диапазон постоянного смещения на выходе DA1 до ±0,3 В и получить следующие характеристики УРГ.

Характеристики УРГ

Рабочий диапазон частот ....20...20000 Гц
Диапазон регулирования..............................–80...+1,5 дБ
Разброс регулировочных характеристик
в диапазоне регулирования:
0...–40 дБ, не более...±0,4 дБ;
–40...–60 дБ, не более ....±0,6 дБ
Относительный уровень шумов, не более........–86 дБА
Коэффициент гармоник, не более 0,03%

Узел регулировки тембра (УРТ)

Схема показана на **рис.14**. На ИМС DA2 выполнен активный регулятор тембра, значения элементов частотозадающих цепей заимствованы из схемы усилителя ***B-251 фирмы Revox***. АЧХ УРТ показана на **рис.15**. Узел обеспечивает "мягкую" регулировку тембра на НЧ и ВЧ. Диапазон изменения АЧХ на ВЧ ограничен величиной ±6 дБ, здесь производится равномерный подъем и завал в относительно широкой полосе частот 5...20 кГц. В области НЧ диапазон регулировки составляет: ±12 дБ на частоте 30 Гц; ±6 дБ на 50 Гц; ±3 дБ на 100 Гц. АЧХ на НЧ имеет переменную крутизну завала/подъема от 0 до 12 дБ/окт.

Такие характеристики вполне достаточны для обработки спектра высококачественных фонограмм, а также частичной коррекции АЧХ АС и помещения. Конечно, любителей выкрутить ручки тембров "до отказа", чтобы "бухало" и "свистело", такой регулятор не устроит.

Поскольку каскад на DA2 инвертирует сигнал, на входе включен дополнительный буфер-инвертор на DA1 для исключения переворота фазы сигнала при введении УРТ в тракт обработки.

Основные характеристики УРТ

Рабочий диапазон частот................................0...20000 Гц
Относительный уровень шумов, не более .....–102 дБА
Коэффициент гармоник, не более 0,01%

Фильтр верхних частот (ФВЧ)

ФВЧ (**рис.16**) с частотой среза 150 Гц выполнен по стандартной схеме Баттерворта 2-го порядка. Он обеспечивает крутизну спада в полосе задерживания около –12 дБ/окт. и имеет практически гладкую АЧХ в полосе прозрачности. Добротность фильтра Q=0,7 обеспечивает отсутствие выбросов на импульсной характеристике.

Основные характеристики ФВЧ

Рабочий диапазон частот..........................150...20000 Гц
Относительный уровень шумов, не более ....–108 дБ
Коэффициент гармоник, не более 0,005%

Центральный канал

Схема формирователя сигнала "центра" показана на **рис.17**. На элементах R1, R2, C1 выполнен сумматор и пассивный ФНЧ 1-го порядка с частотой среза 16 кГц. Активный ФВЧ 2-го порядка с частотой среза 80 Гц реализован на DA1. При необходимости еще больше снизить долю НЧ-компонентов сигнала, поступающих на центральную АС, можно повысить $F_{ср}$ до 100...110 Гц, уменьшив величины R3 до 51 кОм, R4 до 100 кОм.

Характеристики узла

Рабочий диапазон частот ....80...16000 Гц
Относительный уровень шумов, не более........–90 дБА
Коэффициент гармоник, не более 0,005%

НЧ-канал

Схема узла показана на **рис.18**. На элементах R1, R2, C1 реализован сумматор и ФНЧ 1-го порядка с фиксированной частотой среза 150 Гц. Через буфер DA1 сигнал поступает на активный ФНЧ 2-го порядка с изменяемой частотой среза в пределах 50...150 Гц на DA2. Таким образом, крутизна спада АЧХ выше 150 Гц доходит до 18 дБ/окт. В качестве регулятора частоты среза могут быть применены любые спаренные резисторы с линейной зависимостью величиной от 1 до 22 кОм. При этом нужно пересчитать значения R3, R5, C3, C4. Во сколько раз уменьшаются значения всех R, во столько же нужно увеличить значения C и наоборот.

На выходе узла включен фазовращатель на DA3, обеспечивающий изменение фазового сдвига в диапазоне 0...180 град. в области частот 80...150 Гц, где обычно находится частота сопряжения сабвуфера и фронтальных АС. Номинал резистора регулятора фазы R8 может быть в пределах 10...47 кОм, при этом предпочтение следует отдавать меньшим номиналам для получения малого уровня шумов и помех. Значения R6, R8, C6 пересчитывают указанным выше способом, величины R7, R9 оставляют прежними.

Основные характеристики узла

Рабочий диапазон частот ....0...150 Гц
Относительный уровень шумов, не более .....–106 дБА
Коэффициент гармоник, не более 0,02%

Литература

1. Шихатов А. Адаптивный тыловой канал системы пространственного звучания//Радио. - 1999. - №9. - С.14-16.
2. Кузнецов Ю., Морозов М., Шитяков А. Регулятор ширины стереобазы - рокот-фильтр//Радио. - 1985. - №1. - С.27-28.
3. Левицкий Л. Электронный регулятор уровня//Радио. - 1998. - №5. - С.14-15.



Узлы современных моноплатных телевизоров.

Система управления и телетекста на основе процессора SAA5290

А.Ю. Саулов, г. Киев

В этой статье описывается система управления телевизора на основе очень популярного процессора, сочетающего в себе систему управления и декодер телетекста. Приводится описание сервисного режима и опционных байтов.

Система управления предназначена для дистанционного и обычного (с передней панели) управления всеми функциями телевизора и обеспечения настройки на 60 программ, а также приема сигналов телетекста. Все функции управления доступны с пульта управления типа RC7 (RC6-4). Некоторые регулировки можно осуществлять кнопками, расположенными на передней панели телевизора. Принципиальная электрическая схема системы управления показана на **рис.1**.

В режиме приема телетекста обеспечивается управление следующими функциями:

- выбор страниц телетекста при помощи цифровых кнопок;
- выбор подстраниц телетекста;
- удержание страниц при приеме телетекста;
- смешанный прием;
- удаление текстовой информации в режиме приема телетекста;
- прием скрытой информации в режиме приема телетекста;
- изменение формата принимаемых страниц.

В состав системы управления входят:

- фотоприемник (2D1 типа SFH506-36);
- микроконтроллер синтезатора напряжений и декодера телетекста (DD402 типа SAA5290);
- коммутатор диапазонов (DD403 типа ЭКР1568КН1 или ILA9005N);
- программируемое постоянное запоминающее устройство (DD401 типа ЭКР1568РР1, INF8582EN или PCF8594E-2P/660);
- инверторы (транзисторы VT407, VT408);
- ключ (транзистор VT406);
- каскад настройки (транзистор VT411);
- контактная система на передней панели управления.

Декодирование команд управления и телетекста

Микроконтроллер схемы синтезатора напряжений и декодера телетекста реализован на DD402.

Функциональная схема процессора управления типа SAA5290 показана на **рис.2**.

К выводам 41, 42 DD402 подключен кварцевый резонатор ZQ401, кото-

рый совместно с конденсаторами С402, С403 обеспечивает работу задающего генератора на частоте 12 МГц.

Вывод 43 DD402 предназначен для сброса счетчика команд микроконтроллера DD402 и задания его нулевого адреса. При поступлении напряжения +5 В с источника питания телевизора на конденсатор С400, на выводе 43 DD402 возникает напряжение лог."1", которое и сбрасывает счетчик команд.

При поступлении команды с пульта ПДУ, с вывода 3 ИМС D1 фотоприемника сигнал команды поступает на вход прерывания DD402 (вывод 47) микроконтроллера, в результате происходит ее декодирование программным методом. Декодированная команда поступает на соответствующие выводы DD402 или на интерфейс телетекста в DD402. Декодирование команд с клавиатуры передней панели также происходит программным методом. Микропроцессор осуществляет сканирование клавиатуры и при обнаружении замкнутого контакта в течение нескольких циклов опроса, происходит декодирование и исполнение команды.

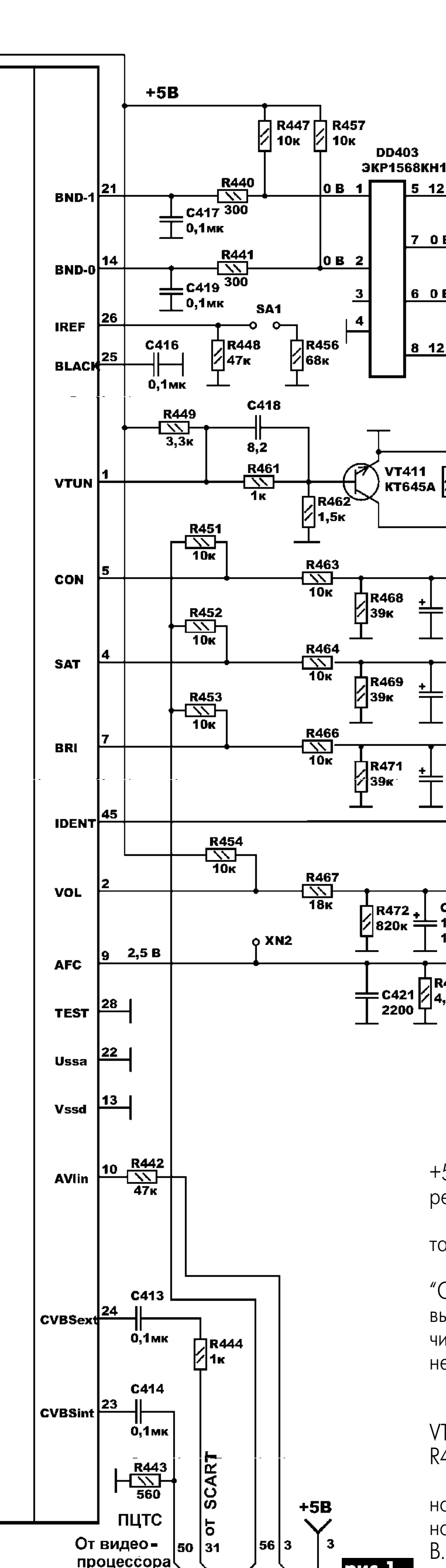


Схема включения и выключения

Включение и выключение телевизора осуществляется при помощи сетевого триггера (вывод 19 DD402). При замыкании выключателя "Сеть" на цифровую часть микроконтроллера (вывод 44 DD402) с источника питания поступает напряжение +5 В. При этом, а также при поступлении команды выключения (переход в дежурный режим) с пульта ПДУ, на выводе 19 DD402 появляется напряжение лог."0", которое поступает на вход управления источника питания телевизора и отключает напряжение +12 В. Таким образом, телевизор находится в дежурном режиме. В связи с отсутствием питающего напряжения +12 В, напряжение на базе транзистора VT406 равно 0, и он закрыт. При этом напряжение +5 В с его эмиттера не поступает на вывод 38 DD402 (питание аналоговой части), на вывод 39 DD402 (питание схемы декодера телетекста) и на вывод 3 DD402 (питание схемы R, G, B). В результате DD402 находится в дежурном режиме. Светодиод индикатора HL1 светится красным цветом, индицируя состояние дежурного режима.

При подаче команды "Р+", "Р–" с пульта ПДУ или с передней панели телевизора сетевой триггер микроконтроллера опрокидывается и на выводе 19 DD402 появляется напряжение лог."1", которое включает питающее напряжение +12 В, и телевизор переходит в рабочий режим. Напряжение +12 В поступает на резистор R412. Транзистор VT406 открывается, и напряжение +5 В через него поступает на выводы 31, 38, 39 DD402. В результате DD402 переходит из дежурного в активный режим.

При этом светодиод красного цвета гаснет, а светится светодиод зеленого цвета свечения индикатора HL1, индицируя включенное состояние телевизора.

При пропадании напряжения сети и последующем его появлении (выключатель "Сеть" включен) DD402 включается в состояние, при котором на выводе 19 DD402 выдается лог."0", что соответствует дежурному состоянию телевизора. Это обеспечивается установкой пятого бита второго опционного байта в состояние "1" (подробнее см. далее).

Формирование напряжения настройки

Схема формирования напряжения настройки содержит ключевой транзистор VT411 и двухзвенный RC-фильтр на элементах R477, C433, R479, C436. Резисторы R473, R476 определяют верхний и нижний уровни напряжения настройки.

При подаче одной из команд "Настройка" или "Подстройка" через меню "Установка" на выводе 1 DD402 формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся скважностью и периодом следования 40 мкс, амплитудой 5 В. При значении скважности "1" транзистор VT411 все время открыт. Напряжение



в точке соединения резисторов R476, R477 и напряжение на выходе фильтра (контакт Uнастр СКВ) не превышает +0,7 В. При максимальном значении скважности, практически в течение всего периода повторения (40 мкс), транзистор VT411 закрыт и напряжение на его коллекторе определяется резистивным делителем R481, R476, R473 и составляет около +28 В. При промежуточных значениях скважности двухзвенный фильтр преобразует импульсный сигнал на коллекторе транзистора VT411 в постоянное напряжение. При этом его величина пропорциональна скважности импульсного напряжения на выводе 1 DD402. Таким образом, при изменении скважности импульсного сигнала на выводе 1 DD402 напряжение на конденсаторе C436 будет изменяться в пределах 0,7...28 В.

Устройство переключения диапазонов тюнера собрано на DD403 типа ЭКР1568КН1 и описано в [3].

Формирование управляющих напряжений громкости, яркости, насыщенности, контрастности

Для формирования управляющих напряжений регулирования громкости, яркости, насыщенности, контрастности на выводах 2, 7, 4, 5 DD402 имеются импульсные сигналы положительной полярности с изменяющейся скважностью и периодом повторения 19,2 мкс. При значениях скважности (q=1 и q=MAX) управляющие напряжения имеют значения и формируются резистивными делителями в соответствии с данными, приведенными в **табл.1** (формирование сигналов аналоговых регулировок).

При изменении скважности импульсного напряжения на выводах 2, 7, 4, 5 DD402 от максимального значения до значения “1”, управляющие напряжения на соответствующих фильтрующих конденсаторах изменяются от 0 до максимального значения, приведенного в табл.1 для скважности q=1.

Цепь сигнала АПЧГ

Управляющий сигнал АПЧГ поступает с видеопроцессора через резистивный делитель R474, R482 на вывод 9 DD402, где происходит его преобразование трехразрядным аналого-цифровым преобразователем в цифровой код. Далее происходит суммирование программным методом в DD402 данного кода, соответствующего напряжению АПЧГ, и кода, соответствующего напряжению настройки. Номинальное значение напряжения АПЧГ в контрольной точке XN2 равно 2,5 В. Работа системы АПЧГ описана в [3].

25 26 38 39 44
V_{DDA} V_{DDT} V_{DDM}
23, 24
2
ВЫДЕЛЕНИЕ ДАННЫХ(1)
РАСПОЗНАВАНИЕ TXT
Схема (2) Синхронизац.
VSYNC 37
HSYNC 36
FRAME
ВРЕМЯ ПОИСКА
ОЗУ СТРАНИЦЫ
ДИСПЛЕЙ
VDS 32 33
COR 34
RGBREF 35
41 42 40
ГЕНЕРАТОР
16Kx8 RAM
256x8 RAM
ИНТЕРФЕЙС TXT(13)
43
80C51 КОНТРОЛЛЕР
АЦП
ШИМ
ТАЙМЕР I^2C
ПОРТ 3
ПОРТ 2
ПОРТ 1
ПОРТ 0
PWM
SDA. SCL
PO
13 28 22 9...12, 30 1...8 45...52 14...21

рис.2

Таблица 1

Функция	Номер вывода DD402	Резистивный делитель	Фильтрующий конденсатор	Значение управляющего напряжения, В	
				q=1	q=MAX
Громкость	2	R454, R467, R472	C427, C434	2,2	0
Яркость	7	R453, R466, R471	C426	3,2	0
Насыщенность	4	R452, R464, R469	C424	3,2	0
Контрастность	5	R451, R463, R468	C423	3,2	0

Цепь формирования сигнала подключения видеомагнитофона (AV)

Сигнал AV формируется на выводе 12 DD402. В исходном состоянии (режим TV) на этом выводе имеется напряжение лог.”1” (не менее 2,4 В). При нажатии кнопки “AV”, кнопки “Вниз” пульта ПДУ (при включенной 0 программе), включении режима AV в меню “Функция” с ПДУ или кнопки “AV” на передней панели телевизора, на выводе 12 DD402 появляется уровень напряжения не более 0,4 В, переключающий телевизор в режим работы “AV”. При нажатии кнопок “TV”, “Вверх”, “Вниз”, “1”, “2” ... “9” или включении режима TV в меню “Функция” с ПДУ, или нажатии кнопок “P+”, “P–”, “AV” на передней панели телевизора, на выводе 12 DD402 появляется уровень напряжения не менее 2,4 В.

Устройство формирования сигналов индикации на экране (OSD) и телетекста

Сигналы OSD и телетекста формируются на выводах 34 (R), 33 (G), 32 (B), 35 (Fb), DD402. Сигналы R, G, B поступают через резисторы R409, R410, R415 на видеоусилители телевизора. Сигнал Fb поступает на видеопроцессор, отключая его выходы сигналов R, G, B от соответствующих входов видеоусилителей.

Таблица 2

Номер бита	Назначение	
7	Цветовой тон	1 - используется 0 - не используется
6	Четкость	1 – имеется 0 - не имеется
5	Турбо БАСС	1 – имеется 0 - не имеется
4	Аналоговое управление стереозвуком	1 – имеется 0 - не имеется
3	Телетекст	1 – имеется 0 - не имеется
2	Количество соединителей типа SCART	0 - 1 SCART 1 - 2 SCARTa
0,1	Диапазоны настройки	00 - не используется 01 - только VHF (1 диапазон) 10 - VHF и UHF (2 диапазона) 11 - VHF-L, VHF-H, UHF (3 диапазона)

Таблица 3

Номер бита	Назначение	
7	Изображение позиций меню	1 - текстовое 0 - символьное
6	Не используется	
5	Режим после нажатия кнопки «Сеть»	1 - дежурный режим 0 - режим бывший в момент снятия сети
4	Языки телетекста	1 - восточные 0 - западные
3	Стандарт телевещания во Франции	1 - имеется 0 - не имеется
2	NTSC	1 - имеется 0 - не имеется
1	SECAM	1 - имеется 0 - не имеется
0	Стандарты	1 - многостандартная 0 - один стандарт

Для синхронизации сигналов R, G, B используются строчный импульс обратного хода (СИОХ) и кадровый гасящий импульс (КГИ). Импульс СИОХ амплитудой 10 В поступает на инвертор, собранный на транзисторе VT407, с выхода которого инвертированные импульсы амплитудой 5 В поступают на вывод 36 DD402.

Импульс КГИ амплитудой 5 В поступает на инвертор, собранный на транзисторе VT408, с выхода которого инвертированные импульсы амплитудой 5 В поступают на вывод 37 DD402.

Описание программируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ) приведено в [3].

Режим "Автоматическая настройка"

DD402 позволяет производить автоматическую настройку на канал, с помощью цикла настроечных меню. Для автопоиска всех доступных каналов сразу необходимо в меню "Обзор" нажать соответствующую кнопку ПДУ.

При включении поиска одного канала, в меню "Установка" в строке "Настройка" кнопками "<", ">" ПДУ можно выбрать направление поиска (в сторону уменьшения или увеличения номеров). При включении поиска в сторону увеличения номеров программ происходит следующее:

1. Скважность импульсного сигнала на выводе 1 DD402 (соответственно напряжение настройки на входе тюнера) увеличивается так, чтобы обеспечить изменение настройки тюнера с шагом около 1 МГц.

2. При изменении скважности сигнала на выводе 1 DD402 от максимальной до "1" происходит переключение диапазонов в последовательности VHF-I, VHF-III, UHF, при этом происходит последовательное увеличение напряжения настройки в каждом диапазоне от 0 до 28 В.

3. В процессе настройки на станцию при появлении сигнала СОС шаг изменения напряжения настройки уменьшается (соответствует изменению частоты настройки около 250 кГц за один шаг), и при появлении сигнала АПЧГ порядка 4,2 В шаг изменения напряжения настройки опять уменьшается (соответствует изменению частоты настройки около 62,5 кГц). При уменьшении напряжения АПЧГ до 1,1 В с последующим возрастанием до 2,3 В происходит прекращение поиска (получена настройка на станцию). Для стабилизации режимов работы радиоканала в процессе поиска после каждого шага изменения напряжения настройки вводится задержка 40 мс.

При включении автопоиска в режиме поиска одной станции в меню "Установка" в строке "Настройка" отображается шкала изменяющегося напряжения настройки, которая останавливается после окончания поиска одной станции.

При работе в режиме автопоиска и отсутствии сигнала СОС происходит отключение громкости, т.е. имеет место режим бесшумной настройки. Сигнал СОС поступает с видеопроцессора на вывод 45 DD402, его максимальное значение определяется резистивным делителем R475, R483.

Режим "Точная настройка"

Режим "Точная настройка" включается путем выбора в меню "Установка" позиции "Подстройка". При этом на экране телевизора в позиции "Подстройка" индицируется шкала с курсором, перемещающимся в направлении, выбираемом кнопками "<", ">" ПДУ. В режиме "Точная настройка" цепь АПЧГ размыкается и остается разомкнутой после окончания точной настройки. При запоминании настройки на программу после "Точная настройка" в памяти соответствующим битом информации запоминается, что АПЧГ выключено. Поэтому в дальнейшем при включении указанной программы АПЧГ будет выключена.

Указанный режим используется, если при слабом сигнале отсутствует "Захват" станции при автопоиске, а также в случаях, когда незначительная ручная подстройка приводит к улучшению качества изображения.

Декодер телетекста

ИМС DD402 содержит также встроенный декодер телетекста. Он предназначен для приема сигнала телетекста, который передается в течение нескольких строк во время обратного хода по кадру.

Видеосигнал подается на вывод 23 DD402 (внутренний видеосигнал телевизора) и на вывод 24 DD402 (внешний видеосигнал с соединителя типа SCART) и поступает через коммутатор на селектор данных в DD402. Селектор данных предназначен для выделения из видеосигнала цифровых данных телетекста и сигналов синхронизации. Селектор данных содержит следящий синхрогенератор, который обеспечивает формирование строчных импульсов синхронизации на уровне 50% от входных синхроимпульсов. Следящая система обеспечивает устойчивую синхронизацию телетекста в широком диапазоне амплитуд входных синхроимпульсов. Конденсатор C416, подключенный к выводу 25 DD402, предназначен для фиксации уровня черного входного видеосигнала. Схема синхронизации приема (2) в DD402 содержит адаптивный цифровой ФАПЧ входных синхроимпульсов. К выводу 26 DD402 подключен резистор R448, предназначенный для создания опорного тока аналоговой части селектора данных в DD402.

На блок приема телетекста в DD402 (см. рис.2), кроме цифровых данных телетекста с селектора выделения данных (1) ИМС и синхроимпульсов со схемы синхронизации (2), также поступают с интерфейса телетекста (13) данные о номере запрашиваемой страницы телетекста. Страница телетекста, выделенная блоком приема в DD402, записывается в одностраничное ОЗУ.

Для вывода данных телетекста на экран телевизора используется блок индикации на экране ИМС DD402, который содержит ПЗУ для вывода символов на экран телевизора в режиме построчной развертки. Блок индикации DD402 формирует сигналы R, G, B и Fb, которые подаются непосредственно на входы видеоусилителей. Сигнал Fb с вывода 35 DD402, подается на видеопроцессор, обеспечивая высокоимпедансное состояние его выходов R, G, B в момент поступления на входы видеоусилителей сигналов R, G, B телетекста.

Для синхронного с разверткой вывода информации телетекста на экран телевизора используется блок синхронизации DD402, на который через выводы 37 и 36 DD402 подаются соответственно кадровый гасящий импульс и строчный импульс обратного хода отрицательной полярности. Схема синхронизации DD402 на выводе 27 формирует сигнал компенсации дрожания кадра, который поступает на кадровую развертку.

Сервисный режим

В ППЗУ DD401 на заводе-изготовителе записаны два опционных байта (байт 1 и байт 2), информация в которых определяет целый ряд свойств и функций телевизора.

Каждый опционный байт содержит 8 бит, которые могут быть в состоянии "0" или "1". Значения функций телевизора в зависимости от значения битов опционных байтов приведены в **табл.2** (опционный байт 1) и в **табл.3** (опционный байт 2).

Как правило, завод-изготовитель устанавливает следующие значения опционных байтов:

Опционный байт 1

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0	0	0	0	1	0	1	1

Опционный байт 2

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
1	0	1	1	0	0	0	0

В шестнадцатеричной системе значение первого байта соответствует 0B, второго - B0.

Для входа в сервисный режим (например, после замены DD401) необходимо произвести включение телевизора кнопкой "Сеть" при предварительно замкнутых контактах контрольной точки XN10.

При этом после прогрева кинескопа на экране появится сервисное меню, на котором отображены числа в шестнадцатеричном исчислении, записанные в опционный байт 1 (позиция op.byte1) и в опционный байт 2 (позиция op.byte2). Это должны быть числа 0B и B0 соответственно. Если в указанных позициях находятся другие числа (например, если была заменена DD401), то необходимо при помощи кнопок "Вниз" и "Вверх" ПДУ установить курсор в позицию op.byte1. Затем, последовательно нажимая и отпуская одну из кнопок "<", ">" ПДУ, добиться появления числа 0B. Затем кнопкой "Вниз" ПДУ установить курсор в позицию op.byte2. Последовательно нажимая одну из кнопок "<", ">" ПДУ, добиться появления шестнадцатеричного числа B0.

Для выхода из сервисного режима необходимо нажать кнопку "TV" ПДУ.

Графический материал к статье предоставлен издательством "Наука и техника", тел. (044) 516-38-66.

Литература

1. Саулов А.Ю. Новейшие телевизоры HORIZONT. - СПб: "Наука и техника", 2001.
2. Саулов А.Ю. Переносные телевизоры. - СПб: "Наука и техника", 2002.
3. Саулов А.Ю. Система управления на основе PCA84C641P/068 (INA84C641NS-16B)//Радіоаматор. - 2003. - №4. - С9-12.



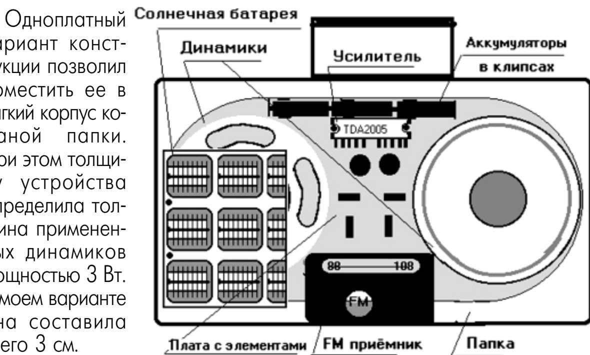
Настало жаркое лето, и всех нас тянет на природу. Чтобы отдых проходил веселей, предлагаем две очень простые конструкции "пляжной" радиоаппаратуры.

Две конструкции для отдыха на природе

Пляжный стереокомплект

С.В. Севриков, г. Киев

Маломощные усилители мощности типа TDA2005 прекрасно подходят для создания переносных акустических устройств. Источником сигнала для такого усилителя может служить один из карманных стереоприемников диапазона FM, которыми изобилует наш рынок. В качестве основы устройства желательно использовать приемник, питающийся от одной батарейки размером AAA. В изготовленных мною экземплярах этого устройства я применял приемники фирм Tecsun и Soni (не путать с Sony), батарейный отсек которых рассчитан на одну батарейку размером AAA. Стереоусилитель изготовлен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита, при этом дорожки вырезаны экологически чистым способом - фрезой, что позволило также использовать эту плату как теплоотвод для ИМС. Для питания усилителя служат шесть пальчиковых аккумуляторов размером AA, установленные в клипсе. Для зарядки используют солнечную батарею, размещенную на поверхности устройства. Внешний вид стереоустановки показан на **рисунке**. Проблема нехватки низких частот решена разворотом динамиков в противоположные стороны. При огибании корпуса звуковыми волнами происходит усиление низкочастотных составляющих сигнала и ослабление остальных частот звукового спектра. Это изменяет тембр звучания устройства. Стереоэффект слышится четче, при небольшом развороте устройства по отношению к слушателю.



Одноплатный вариант конструкции позволил поместить ее в мягкий корпус кожаной папки. При этом толщину устройства определила толщина примененных динамиков мощностью 3 Вт. В моем варианте она составила всего 3 см.

Для повышения срока службы конструкции приемник оснащен своей солнечной батареей, которая подзаряжает его аккумулятор. Все солнечные батареи покрыты самоклеющейся пленкой для повышения их прочности. Динамики защищены от повреждений сеткой. Данная конструкция уже несколько лет испытывается на киевских пляжах, показывая хорошие результаты.

***От редакции**. В данном устройстве можно также использовать ИМС УМЗЧ типа TDA2009 (см. описание в РА 5/2002, с.13) или типа TDA2030 (см. описание в РА 1/2002, с.16).*

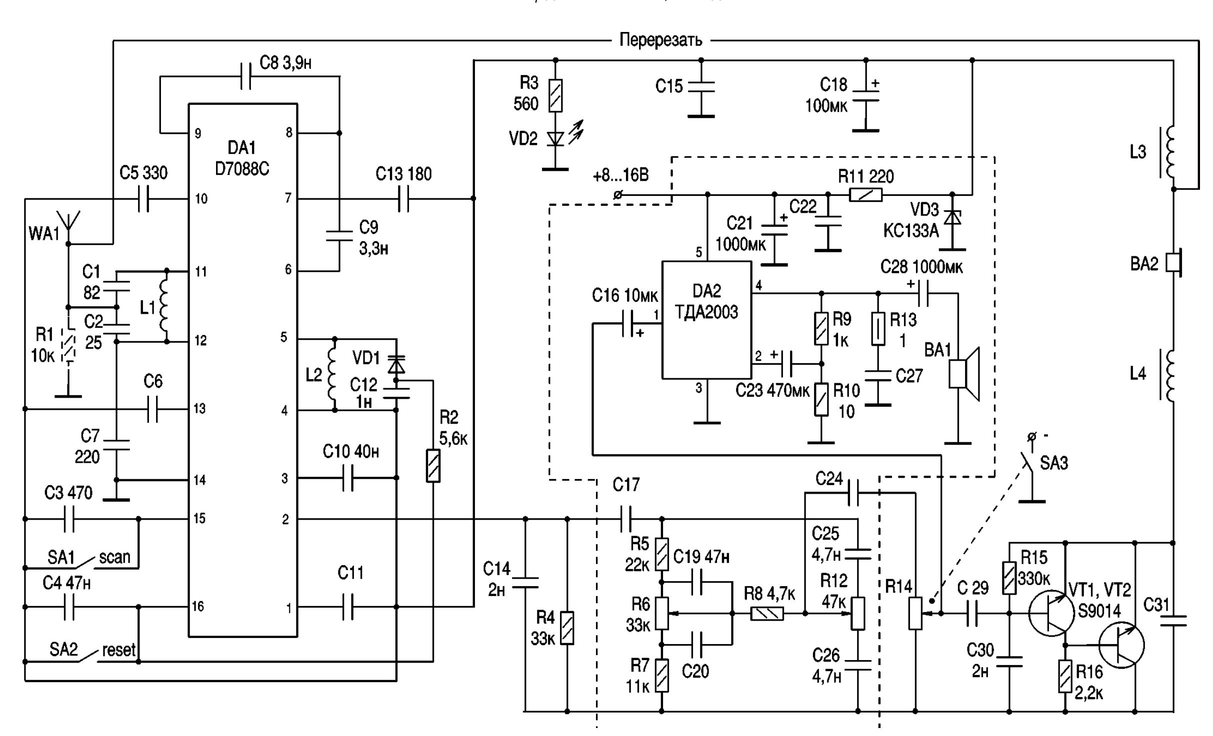
Переносной FM-приемник из карманного

В.М. Даниш, Винницкая обл.

Карманные монофонические приемники фирм Mambo и Palito можно прослушивать только через наушники. Предлагаю доработку такого приемника, чтобы его могли слушать и окружающие.

В приемниках фирм Mambo и Palito применены ИМС, представляющие собой аналог известной ИМС фирмы Philips типа TDA7088T. В приемниках Mambo использован более качественный аналог этой ИМС (D7088C), чем в изделиях Palito. Поэтому за основу возьмем приемник Mambo модели PA-981, хотя можно использовать и другие модели. Электрическая принципиальная схема приемника показана на **рисунке**. Выходной усилитель низкой частоты выполнен на известной ИМС типа TDA2003, отличающейся широким диапазонов питающих напряжений (8...18 В) и обеспечивающей до 5 Вт выходной мощности на нагрузку 4 Ом. ИМС установлена на радиатор площадью около 50 см^2. Пассивный регулятор тембра выполнен по мостовой схеме и обеспечивает регулировку ±6 дБ на частотах 40 Гц и 14 кГц. Регулятор тембра ослабляет сигнал НЧ примерно с 100 мВ (вывод 2 ИМС D7088C) до 20...50 мВ, что достаточно для нормальной работы ИМС TDA2003. Для работы на наушники применен усилитель на транзисторах VT1 и VT2.

Детали. Показанная на рисунке нумерация деталей не соответствует нумерации на плате Mambo PA-981. Конденсаторы C6, C11, C15, C17, C20, C22, C24, C27, C29, C31 керамические номиналом 0,1 мкФ. Резистор R1 вводят в схему при использовании антенного усилителя. В качестве BA1 используют любую широкополосную динамическую головку мощностью не менее 5 Вт и сопротивлением 4 Ом. Питание ИМС D7088C производится от штатного источника карманного приемника. Для питания УНЧ используют 6-8 элементов размерами AA или такое же количество аккумуляторов.





Мы уже говорили (РА 5/2003) об устройстве простых миниатюрных приемников. В этой статье продолжается разговор об их устройстве и ремонте.

Вновь о радиоприемниках азиатского производства

О.Г. Рашитов, г. Киев

В настоящее время наш украинский рынок заполнила электро- и радиоаппаратура производства стран Восточной Азии. В основном это аппаратура китайского производства, например, серии К, модели 799 и т.д. На радиоприемниках китайского производства в отличие от аппаратуры производства других восточных стран, как правило, не обозначена ни страна производителя, ни фирма производителя. Все радиоприемники китайского (да и других стран) производства выполнены на микросхемах корейского (обозначение ИМС - КА) или японского производства (обозначение ИМС-СХА, А) и т.д.

В данной статье на примере микросхемы СХА 1191М (КА22425) рассмотрим принцип построения работы и некоторые неисправности радиоприемника, собранного на данной микросхеме. Схема такого радиоприемника показана на **рис.1**. На входе микросхемы стоит входной фильтр. Он собран на элементах СА-1-3, LA1. Этот фильтр обрезает низкочастотную и высокочастотную части спектра частот, поступающих на вход, понижает проникновение помех, а также защищает входной усилитель микросхемы. Этот контур работает в диапазоне УКВ. На микросхеме можно изготовить радиоприемник в диапазоне АМ с приемом частот 0,1...30 МГц, в диапазоне УКВ - 30...200 МГц. При этом частота гетеродина всегда выше принимаемой на величину промежуточной частоты. Для диапазона АМ эта частота составляет 455 кГц, а для диапазона УКВ - 10,7 МГц.

Входные гетеродинные контура при настройке на соответствующую радиостанцию перестраиваются четырехсекционным конденсатором переменной емкости CV1 (КПЕ). Конденсаторы СС2-СС4 и подстроечные СР1-СР4 (находятся на блоке КПЕ) служат для сопряжения входных и гетеродинных контуров. Для диапазона ДВ (длинных волн 0,15...0,4285 МГц) и СВ (средних волн 0,5...1,605 МГц) входной контур изготавливают как магнитную антенну на ферритовом стержне. Для диапазона КВ (коротких волн) входной контур изготавливают отдельной катушкой и помещают в экран. Многодиапазонный КВ-радиоприемник с диапазоном 13...75 м (21,85...3,95 МГц) с одной такой катушкой обладает плохой избирательностью как по соседнему, так и по зеркальному каналам, так как добротность входного контура достаточно низкая. Входной сигнал диапазона АМ подается на вывод 10 микросхемы. На вывод 12 ИМС через входной контур подается входной сигнал диапазона УКВ. Переключается диапазоны АМ и УКВ переключателем S2. Если в радиоприемнике имеются диапазоны КВ, то для их переключения применяется отдельный переключатель или переключатель комбинированный с диапазоном УКВ. Конденсатор С2 предназначен для передачи сигнала диапазона УКВ в смеситель диапазона УКВ. Со смесителей сигнал ПЧ (промежуточной частоты) подается на пьезокерамические фильтры Z1 (455 кГц для АМ) и Z2 (для УКВ 10,7 МГц). Так как фильтр на 10,7 МГц более низкие частоты не пропускает, поэтому сигнал подается прямо на него (вывод 14 ИМС). Для улучшения избирательности и для фильтрации высокочастотной составляющей в диапазоне АМ применен дополнительный контур L7C1. На фильтр сигнал снимается с катушки связи L8. После фильтрации сигналы промежуточной частоты (ПЧ) поступают на свои усилители промежуточной частоты (УПЧ) - выводы 16 и17. Для повышения качества частотного детектирования УКВ-сигнала применен контур LC9, который настроен на частоту 10,7 МГц. При его применении прием становится намного лучше, возрастает громкость приема, и звук становится намного лучше и чище. Конденсатор С3 можно заменить резистором сопротивлением 100...200 Ом (его сопротивление рассчитывается по формуле:

$X=1/6,28 \cdot F \cdot C$,

где F - частота сигнала в герцах; С - номинал конденсатора в фарадах). Сигнал после детектирования поступает на вывод 23. Конденсатор С14 замыкает высокочастотные составляющие сигнала на "землю", а через конденсатор С15 сигнал поступает на усилитель низкой частоты (УНЧ). Усиление (громкость) регулируется подачей напряжения на вывод 4 с потенциометра RP1, при этом минимальному усилению (громкость равна нулю) соответствует подача на вывод 4 напряжения, равного 50...60% от напряжения питания, а наибольшая громкость при подаче на вывод 4 напряжения равного нулю. В некоторых радиоприемниках вывод 4 подключают к общему проводу (убирают электронную регулировку громкости), а регулятор громкости ставят в цепь конденсатора С15. Конденсатор С17 является фильтрующим для УНЧ, так как устраняет возбуждение УНЧ.

Микросхема КА22425 по сравнению с микросхемой СХА1191 обладает большей надежностью, но радиоприемник, собранный на ней, имеет чувствительность ниже. Стоит КА224S5 примерно в два раза меньше, чем СХА1191.

На **рис.2** показана схема радиоприемника на микросхеме СХА1019, которая также часто встречается в радиоприемниках производства стран Юго-Восточной Азии. Как видите, обе схемы в основном аналогичны. Если Вы хотите собрать радиоприемник на микросхеме СХА1191М (КА22425), то применяются следующие детали: четырехсекционный КПЕ (две секции для диапазона АМ имеют емкость 0...100 пФ, а подстроечные конденсаторы 5...15 пФ). Обозначить такой конденсатор КПЕ (каждую его секцию) можно 5-15-115 пФ. А для диапазона УКВ конденсатор нужен 3-11-35 пФ. Катушки необходимо намотать проводом ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,4...1 мм. Используют оправку диаметром 6 мм. Катушки изготавливают

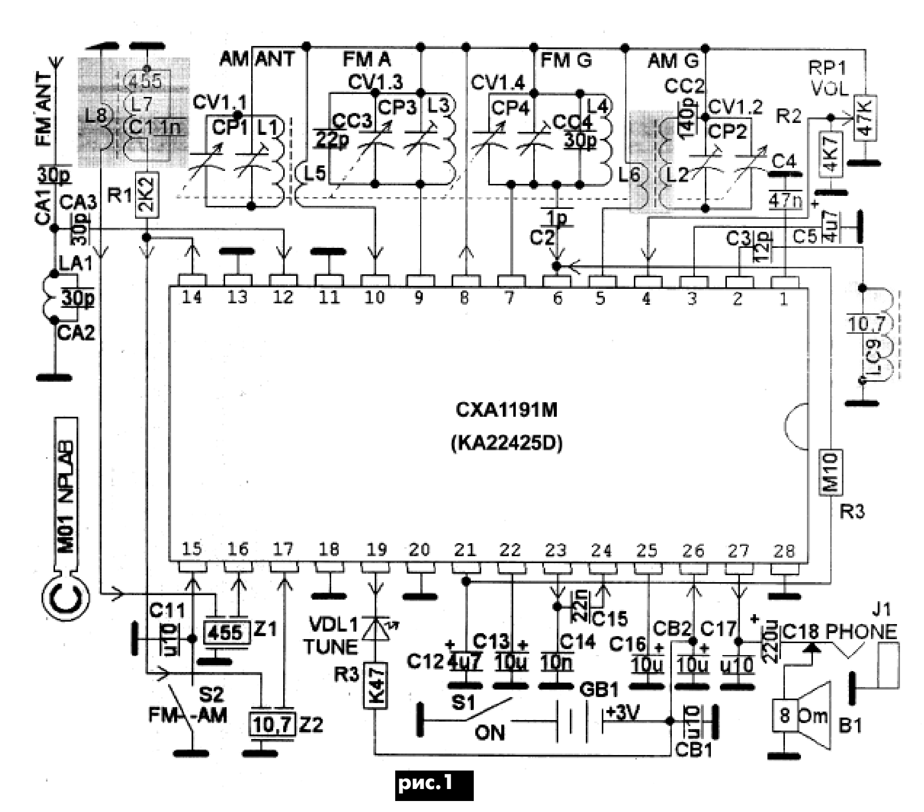


рис.1



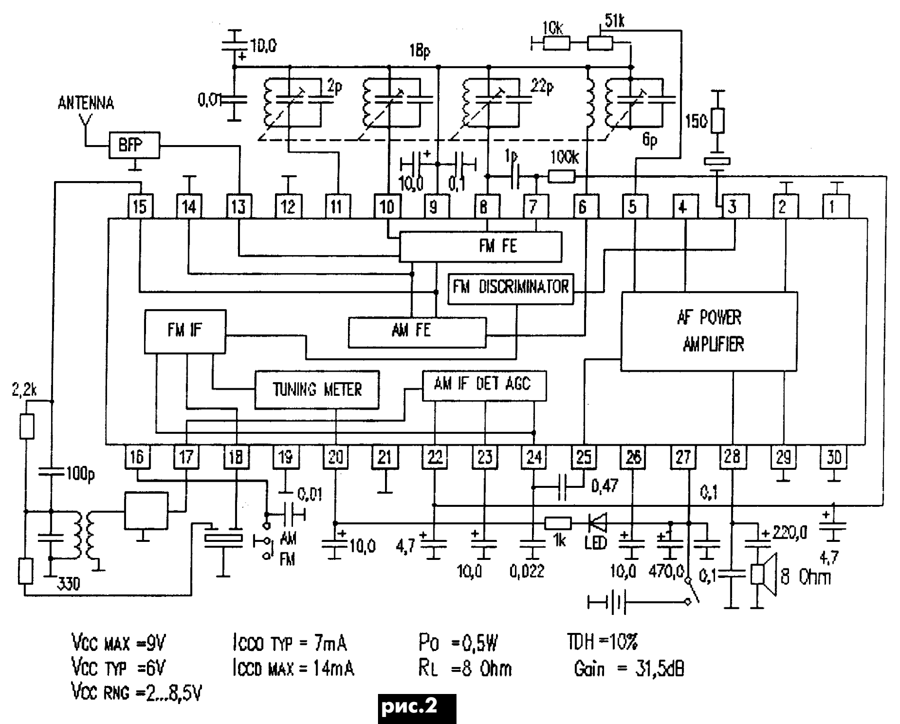


рис.2

следующим образом: LA1 сжимают почти полностью, до нескольких десятков миллиметра между витками. Гетеродинные и входные катушки при настройке радиоприемника приходится и сжимать и разжимать. При разжатии катушек уменьшается их индуктивность и наоборот. Данные катушек приведены в **таблице**. Лучше мотать катушки оголенным посеребренным

Катушка	Число витков		
	FM (88...108 МГц)	УКВ (64...74 МГц)	УКВ+FM (64...108 МГц)
LA1	4	5	5
L3 (антенна)	5	6	6
L4 (гетеродин)	4	5	5

проводом, но аккуратно, чтобы избежать межвиткового замыкания. Для приема в объединенном (64...108 МГц) диапазоне УКВ необходимо убрать СС3 и СС4 и снизить емкость конденсаторов СР3, СР4. При монтаже необходимо обеспечить очень малое расстояние между выводами микросхемы, катушками ВЧ и блоком КПЕ. Все катушки после настройки необходимо залить парафином или воском. Перед заливкой внутрь катушки необходимо вставить кусочки поролона, иначе микрофонный эффект неизбежен. Катушку гетеродина и входную катушку соответствующего диапазона необходимо устанавливать перпендикулярно друг другу. Конденсатор блокировки СВ1 обязательно нужно ставить рядом с микросхемой между выводами 26 и 28 (**рис.1**).

Рассмотрим несколько наиболее характерных неисправностей таких приемников.

Резкое понижение громкости воспроизведения.

В этом случае необходимо проверить целостность (пайку) катушки и конденсаторов С9 и С3. Лучше заменить конденсаторы новыми. Если это не поможет, то проверьте схему электронного регулятора громкости (RP1).

В диапазоне УКВ прием нормальный, а на АМ появляется свист, хрип и т.д. Поставьте параллельно регулятору громкости конденсатор емкостью примерно 1000...6800 пФ. Иногда необходимо запараллелить конденсатор С14, а иногда и С17, дополнительным конденсатором 1000...6800 пФ.

Радиоприемник замолк совсем.

В первую очередь проверьте все напряжения на выводах микросхемы. Часто бывает короткое замыкание в цепи электронного регулятора громкости, а также выход из строя переключателя диапазонов. Встречается обрыв или короткое замыкание в блокировочных конденсаторах.

Если все попытки "оживить" приемник не увенчались успехом, то необходимо заменить микросхему. Я при такой замене обычно ставлю микросхему на панельку, так как мне встречались и новые неисправные экземпляры. Сами понимаете, что эти микросхемы - ширпотреб, и при покупке их не проверишь.

Литература
1. www.iyfstrebov.boom.ru.
2. www.logisnet.ru.

***От редакции**. В приемниках производства стран Юго-Восточной Азии используются ИМС типа CXA1019 с буквенными индексами S (30 выводный корпус) и M (28-выводный корпус). Эти ИМС полностью взаимозаменяемы. Отличие сводится к тому, что у ИМС с индексом S к общему проводу подключены выводы 1, 2, 29 и 30, а у ИМС с индексом M - выводы 1 и 28.*

Модернизированные блоки для цветных телевизоров 3-5 поколения. Радиоканал

На рынке имеется небольшое количество модулей, предназначенных для модернизации радиоканала телевизора. Дело в том, что высокие качественные показатели телеизображения, заложенные в спутниковый сигнал, зачастую не позволяют реализовать именно радиоканал телевизора. Новые модули цветности, рассмотренные в предыдущей статье, имеют полосу пропускания более широкую, чем обеспечивает стандартный "электроновский" модуль радиоканала МРК-2-5 или МРК-21. В этих модулях радиоканала применены устаревшие селекторы типов СКМ-24 и СКД-24, которые не работают в кабельном диапазоне и требуют подключения двух антенн МВ и ДМВ. К тому же, МРК-2-5 и МРК-21 неважно работают с новыми системами управления с графикой. Фирмой EL.EN для модернизации телевизоров 3-5 УСЦТ производятся модуль радиоканала IF-655 и субмодуль радиоканала IF-600 с бесшумной настройкой на станцию.

Субмодуль радиоканала IF-600

Предназначен для замены субмодуля СМРК-2-5 или СМРК-21. Для упрощения замены, выполнен с такими же габаритными размерами как СМРК модулей МРК телевизоров "Электрон", "Славутич", "Фотон", "Березка" и т.п. Имеет более высокие технические характеристики, чем стандартные субмодули.

В субмодуле применены ИМС типа TDA9800 фирмы Philips и TDA8196 фирмы Thomson. Для обеспечения ИМС питанием +8 В используется стабилизатор 78L08. В модуле используют:

- ИМС TDA9800 - это УПЧИ и УПЧЗ.
- ИМС TDA8196 - это коммутатор сигнала звука (теле/AV)

и регулятор громкости с электронным управлением.

Благодаря наличию усилителя ПЧ субмодуль IF-600 совместим с селекторами каналов любых типов.

Особенностью субмодуля является подключение к нему сигнала регулировки громкости от системы дистанционного управления. Сигнал регулировки громкости следует взять непосредственно с соответствующей ножки процессора системы управления. При этом резистор и конденсатор, включенные по этой регулировке на "землю", удаляют.

Технические характеристики субмодуля радиоканала IF-600

Чувствительность УПЧИ, не менее	50 мкВ
Максимальный входной сигнал ПЧ	150 мВ
АРУ УПЧИ	60 дБ
С/ш видеосигнала, не хуже	59 дБ
Полоса видеосигнала	8 МГц
Полный размах видеосигнала	2 В
С/ш канала звука, не хуже	55 дБ
Коэф. гармоник канала звука	0,4%
Диапазон регулировки громкости	90 дБ
Стандарты	B/G, D/K
Уровень сигнала блокировки (для режима AV)	низкий

Радиоканал IF-655

Этот модуль конструктивно и по электрическим параметрам выходных и питающих напряжений максимально адаптирован для установки в телевизоры 3-5 УСЦТ.

Модуль предназначен для приема и демодуляции телевизионных сигналов в диапазоне 48,5...790 (862) МГц в зависимости от установленного селектора каналов. Модуль производится с селекторами каналов следующих типов: UV-915, UV-917, UV-1315 фирмы Philips; KS-H-93 фирмы Banga; TDQ-38 фирмы Mitsumi. Цена модуля зависит от типа примененного селектора.

Модуль обеспечивает следующие функции:

1. Прием и селекция телевизионных каналов.
2. АПЧГ.
3. УПЧИ, УПЧЗ стандартов 5,5 и 6,5 МГц.
4. Коммутация внешних видео- и аудиосигналов.
5. Опознавание наличия эфирного телесигнала.
6. Бесшумная настройка на телестанцию.
7. Бесшумное переключение телевизионных каналов.
8. Стабильную работу кадровой развертки при отсутствии телесигнала.

В модуле используются ИМС STV8224A1(B) фирмы Thomson в качестве УПЧИ, УПЧЗ и коммутатора аудио- и видеосигналов и ИМС TDA2595 фирмы Philips в качестве устройства синхронизации развертки телевизора. Для питания ИМС STV8224A1(B) применен стабилизатор на напряжение +9 В типа 7809.

Благодаря высокой чувствительности и широкому диапазону АРУ УПЧИ, составляющему 60 дБ, модуль хорошо работает как с эфирным, так и с кабельным телесигналом. Даже при наличии высокого уровня сигнала в кабеле это не приводит к перегрузке модуля и помехам на изображении. Модуль не только отличается высоким отношением с/ш, в нем также применена схема инверсии шумов. Благодаря этому повышается четкость изображения и уменьшается уровень шумов на нем, даже при приеме слабых телеканалов.

Следует отметить, что схема синхронизации модуля блокирует импульсы кадровой синхронизации при отсутствии видеосигнала. Поэтому в процессе настройки или при включении видеовхода изображение не скачет, на экране хорошо виден сигнал "графической" системы управления телевизора. Модуль также вырабатывает сигнал идентификации наличия видеосигнала, который может использоваться как сигнал "Останов" для МУ-55/МУ-56 или сигнал IDENT для графических систем управления типов МУ-65, УСУ-650 и им подобным. Это обеспечивает устойчивую работу системы управления в режиме автопоиска.

Технические характеристики модуля радиоканала IF-655

Усиление селектора телеканалов:	
UV-915, не менее	25 дБ
TDQ-38, не менее	30 дБ
KS-H-93, UV-917, не менее	38 дБ
Уровень шумов селектора, не более	11 дБ
Глубина АРУ селектора, не менее	40 дБ
Чувствительность УПЧИ	70 мкВ
Максимальный выходной сигнал ИМС STV8224	180 мВ
Отношение с/ш УПЧИ	61 дБ
Амплитуда выходного видеосигнала	2,3 В
Амплитуда сигнала звука	1,1 В
Диапазон регулировки звука	77 дБ
Кг канала звука	0,2%
Частота кадровых синхроимпульсов	40...75 Гц

Модуль MOS-701

Этот модуль предназначен для ремонта и адаптации к нашим условиям импортных телевизоров. Он идеально подходит для быстрой и недорогой адаптации телевизоров, привезенных из Германии (цена модуля в г. Киеве составляет около 30 долл. США). Очень удобен он также для ремонта импортных телевизоров, в которых отказала какая-то "экзотическая" ИМС блока управления или канала обработки видеосигнала. Очень часто попадаются редкие модели телевизоров, выполненные на "экзотической" элементной базе, на которые невозможно найти принципиальную схему, или телевизоры, в которых вышел из строя заказной процессор управления, выпущенный малой серией 5-8 лет тому назад и который сейчас найти просто нельзя. Для ремонта таких аппаратов и был разработан модуль MOS-701, который комплектуется пультом управления (ПДУ). Конструктивно модуль состоит из двух частей:

- выносная панель управления с кнопками и фотоприемником;
- основная плата размерами около 150x180 мм.

Модуль содержит следующие узлы:

- видеопроцессор с обработкой видеосигнала на промежуточной частоте;
- задающие генераторы кадровой и строчной развертки с цепями синхронизации;
- декодер сигналов цветности PAL/SACAM;
- видеоусилители;
- систему управления телевизором с настройкой на канал путем синтеза напряжения, с часами, таймерами включения и выключения.

Основой модуля являются две ИМС:

- процессор управления PCA84C640-XXX, обычно с прошивкой 468;
- видеопроцессор TDA8362.

Система управления на PCA84C640-XXX описана в [1], а видеопроцессор TDA8362 - в [2].

Для подключения модуля MOS-701 к телевизору прилагается подробная инструкция. В телевизоре должны быть исправны следующие узлы:

- тюнер;
- кадровая развертка;
- строчная развертка;
- источник питания.

Кроме обычных регулировок телеизображения в модуле предусмотрена также регулировка четкости.

Достоинством модуля MOS-701 является использование в нем видеопроцессора без АББ. На плате модуля имеются резисторы регулировки как уровней черного, так и размаха сигналов RGB. Это позволяет использовать модуль с "подсевшими" и сильно разбалансированными кинескопами.

По киевским радиорынкам "Караваевы дачи" и "Харьковский" "прогуливался" Саулов А.Ю.

Литература

1. Модули управления//Радіоаматор. - 2003. - №4.
2. Саулов А.Ю. Видеопроцессор//Радіоаматор. - 2002. - №2, 3.





Транскодер на ИМС TDA3592A

Телевизоры импортного производства зачастую имеют только декодер сигналов цветности PAL. Для приема сигналов цветности SECAM такие телевизоры необходимо оснастить специальный преобразователем - транскодером сигналов цветности. Простейший транскодер цветности имеется в составе серийного модуля телевизоров 4-5 УСЦТ. Это субмодуль СМЦ-41 выполненый на ИМС типа К1021ХА3. Этот транскодер SECAM/псевдоPAL может работать только с ограниченным числом видеопроцессоров, имеющих специальные выводы для связи с ним.

Для работы с любым декодером сигналов цветности PAL предназначен транскодер на ИМС TDA3592A, поскольку он преобразует сигналы цветности SECAM не в псевдоPAL, а в настоящие сигналы PAL.

В состав транскодера входят следующие основные узлы:

1. Ограничитель входного сигнала.
2. Демодулятор сигналов цветности SECAM.
3. Устройства фиксации уровней и коррекции предискажений цветоразностных сигналов.
4. Генератор 4,43 МГц.
5. Модулятор-формирователь сигналов PAL.
6. Детектор трехуровневого импульса.
7. Устройства опознавания с возможностью переключения на строчное или кадровое опознавание сигналов цветности SECAM.
8. Матрица сигналов PAL.
9. Усилитель сигнала яркостного канала.

В ИМС предусмотрен ее перевод в режим STAND-BY. Он осуществляется уменьшением напряжения питания до 5 В. В этом случае ток потребления ИМС уменьшается почти в пять раз, ИМС перестает осуществлять транскодирование сигналов SECAM, но остальной его тракт остается в рабочем состоянии. Основные характеристики ИМС TDA3592A приведены в **табл.1**.

Назначение выводов ИМС TDA3592A приведено в **табл.2**.

В зависимости от уровня напряжения на выводе 1 ИМС может работать в одном из трех режимов опознавания цвета:

U = трехуровневый стробирующий импульс. Опознавание строчное + кадровое.

U = 0 В. Опознавание по кадрам.

U = 12 В. Опознавание по строкам.

Внешний вид платы транскодера на ИМС TDA3592A и вспомогательных ИМС CD4011, CD4066, а также расположение регулировочных элементов и точек подключения к плате транскодера показан на **рисунке**.

Выходной сигнал транскодера подключается последовательно в декодер цветности телевизора. Сигнал яркости транскодера подключается последовательно с линией задержки яркостного сигнала телевизора.

Для работы транскодера в нем формируется двухуровневый стробирующий импульс. Для его формирования используются строчные импульсы обратного хода амплитудой 20...250 В с любой полярностью. В некоторых случаях (например, при появлении на экране телевизора линий обратного хода) необходимо сформировать трехуровневый стробирующий импульс. Для этого следует подать кадровый гасящий импульс телевизора через диод типа КД522Б и резистор сопротивлением 22...27 кОм на вход SC транскодера (см. рисунок).

Для питания транскодера используется напряжение +12...21 В. При напряжении питания свыше 15 В напряжение питания следует подавать на транскодер через резистор МЛТ-0,5 номиналом 33...68 Ом. Транскодер продается настроенным. Однако иногда может потребоваться его подстройка. Для этого используются следующие элементы:

1. Фильтр "Клеш" - при наличии синих или красных факелов на изображении SECAM.
2. Конденсатор С18 - при нечеткой работе в режиме PAL, например, при цветных горизонтальных полосах.
3. R15 - при сильном зеленом фоне изображения.
4. R8 и Color - настройка "0" демодулятора SECAM.
4. R9 - подстройка формы двухуровневого импульса. Настройка производится при малой насыщенности в режиме SECAM по наибольшей естественности изображения.

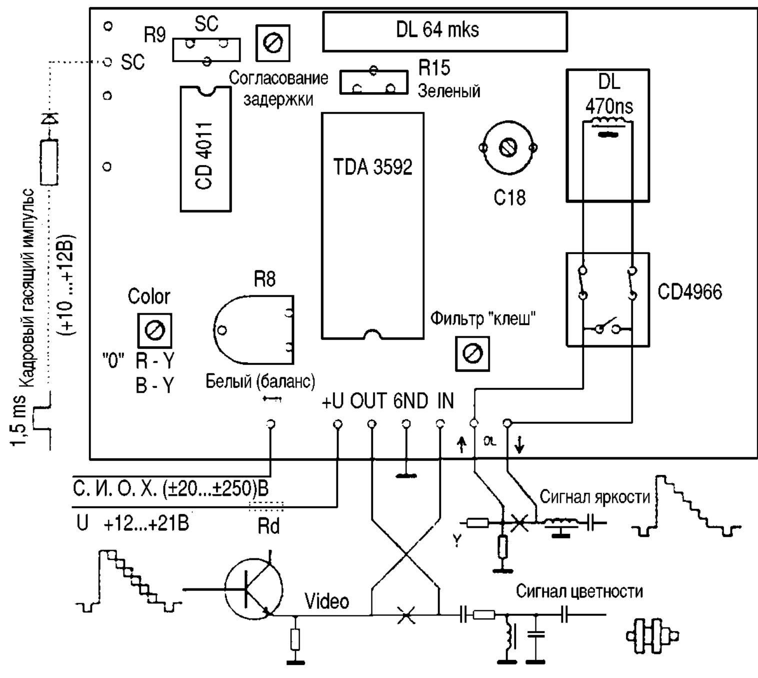
Для сравнения, в г. Киеве цена субмодуля СМЦ-41 с ИМС транскодера SECAM/псевдоPAL 1021ХА3 составляет 15...25 грн, а транскодера SECAM/PAL на ИМС TDA3592A - 60...70 грн.

Таблица 1

Усилитель сигналов цветности и демодулятор	
Входной сигнал SECAM, В	не менее 0,1
Входной сигнал SECAM, В	не более 1,1
Выходной сигнал PAL, В	Стандартно 0,85
Усилитель канала яркости	
Входной яркостной сигнал, В	1,2
Выходной яркостной сигнал, В	3,0
Детектор трехуровневого импульса	
Порог гашения по кадрам, В	1,5
Порог гашения по строкам, В	3,5
Порог выделения сигнала вспышки, В	7,2
Напряжение питания, В	12, (5 - режим STAND-BY)
Потребляемый ток, мА	90, (20 - режим STAND-BY)

Таблица 2

1	Общий
2	Обратная связь ограничителя
3	Вход ограничителя Вход сигнала цветности SECAM Вход опознавания SECAM/не SECAM
4	Вход задания типа опознавания сигналов цветности
5	Вход подключения конденсатора системы опознавания
6	Вход подключения запоминающего конденсатора опознавания SECAM/не SECAM
7	Вход подключения сглаживающего конденсатора опознавания SECAM/не SECAM
8	Вывод подключения кварца 4,43 МГц
9	Выход сигнала на ЛЗ
10	Вход подключения конденсатора цепи ОС генератора 4,43 МГц
11	Вход прямого сигнала цветности
12	Вход задержанного сигнала цветности
13	Вход сигнала PAL/ не PAL от внешнего декодера PAL
14	Выход сигнала цветности
15	Выход сигнала яркости
16	Вход яркостного сигнала
17	Напряжение питания (9...13,2 В)
18	Напряжение питания, развязанное фильтром
19	Вход трехуровневого сигнала
20	Вход для подключения цепи предискажений (560 Ом, 1000 пФ)
21	Вход подключения конденсатора фиксации уровня (R-Y)
22	Вход подключения конденсатора фиксации уровня (B-Y)
23	Вывод подключения цепи настройки демодулятора цвета
24	Вывод подключения цепи настройки демодулятора цвета





Вниманию наших подписчиков!

К сожалению, иногда случается, что Вы не получаете один или несколько из подписанных Вами номеров нашего журнала. Сообщаем Вам, что всю ответственность за оформление и доставку подписных изданий несет **"Укрпошта" в лице начальника отделения связи,** в котором Вы оформляли подписку. По первому Вашему требованию с претензией о недоставке журналов (при предъявлении Вами подписного абонемента) начальник отделения связи должен сверить сортировочные таблицы и дать запрос в ДП "Преса". Обычно в таких случаях выясняется, что по халатности работников узла связи Ваши данные не были включены в сортировочные таблицы, либо произошло элементарное хищение со стороны работников узла связи. В любом случае, **в отделении связи** Вам обязаны вернуть деньги за неподписанные номера или сами журналы. Претензии, предъявленные подписчиками по изданиям, которые имеют полиграфический брак, принимаются в течение 6 месяцев после их получения, а по недоставке изданий: газет - в течение месяца со дня не получения номера, журналов и книг в течение 2-х месяцев со дня окончания планового срока их выхода. Сообщаем для подписчиков, что плановый срок выхода всех наших журналов - 25-е число подписного месяца.

Читатель советует

Читатель **Е.В. Шийка** из Полтавской обл. пишет: "На страницах РА было опубликовано немало схем стабилизаторов источников питания, но я пришел к выводу, что для магнитол, радиоприемников и другой звуковоспроизводящей аппаратуры, требующей стабилизированного питания, ИМС серии К142... (КР142...) и их импортные аналоги лучше всего использовать с дополнением - регулирующим транзистором, который включают по типовой схеме. Без такого дополнительного транзистора при прослушивании вместе со звуком в динамиках слышен фон, напоминающий работу электроинструмента (электродрель и т.д.). ИМС стабилизаторов, как правило, имеют максимальный выходной ток больше чем необходимо для управления дополнительным транзистором. Поэтому в случае использования дополнительного внешнего транзистора лучше применить ИМС с малым максимальным выходным током (до 0,25 А). Такие стабилизаторы импортного производства изготавливаются в пластмассовых корпусах, подобных корпусам транзисторов КТ209АМ. Кроме того, при неисправностях дополнительный транзистор защитит радиоэлектронную аппаратуру от неожиданных неприятностей. Регулирующий транзистор в таких схемах лучше использовать составной (например, КТ972, КТ973, КТ829) или включать два транзистора по схеме Дарлингтона.

В параметрическом стабилизаторе, используемом для питания маломощных устройств, следует устанавливать параллельно стабилитрону конденсатор емкостью 100 мкФ. Этот конденсатор устранит дребезг контактов и защитит от случайных изменений опорного напряжения. Для повышения коэффициента стабилизации параметрического стабилизатора резистор, включенный последовательно со стабилитроном, желательно заменить источником тока, собранным на полевом транзисторе с p-n-переходом. Напряжение отсечки такого транзистора должно быть не менее напряжения стабилизации. При этом выводы истока и затвора транзистора следует соединить с анодом (катодом) стабилитрона в зависимости от полярности выходного напряжения.

Все это не ново, все это было на страницах РА, но не все это применяют.

Зимой, а часто и летом, в селах наблюдается падения напряжения питающей сети 220 В, 50 Гц, при этом сбивается настройка в телевизорах, оснащенных дециметровой приставкой П-СК-Д-5-1-М1 "Умань". На ее работу также отрицательно влияют включение в сеть и отключение от сети других потребителей, вызывающие скачки напряжения. Я включил приставку через стабилизатор типа СН-200, применяемый для черно-белых телевизоров. Теперь приставка работает без ухода частоты. Поэтому рекомендую владельцам таких приставок включать их через стабилизатор или собрать для питания приставки простейший стабилизатор на ИМС или транзисторах с выходным напряжением 30 В. Желательно также однополупериодный выпрямитель приставки заменить мостовым".

От редакции. *Читатель справедливо замечает, что множество информации о том, как правильно "организовать" электропитание звуковоспроизводящей аппаратуры, было опубликовано на страницах "Радіоаматора". Однако многие радиолюбители или не хотят, или экономят, или ленятся этой информацией пользоваться. В результате собранные ими источники питания работают, мягко говоря, плохо. В то же время нельзя согласиться с мнением Е.В. Шийка о необходимости дополнения интегральных стабилизаторов напряжения внешним транзистором. Преимущество этих стабилизаторов заключается в том, что они трехвыводные и не требуют для работы других внешних элементов. Все интегральные стабилизаторы напряжения содержат, как правило, внутреннюю защиту от короткого замыкания в нагрузке. Предусмотрены такие защитные элементы, но внешние, и в типовой схеме включения К142ЕН1(2) (в этом отличие этих ИМС), на частый выход из строя которых сетует читатель. Просто надо не забывать их устанавливать. Недостаток защиты по току в интегральных стабилизаторах сводится к тому, что при перегрузке их выходное напряжение не отключается, а просто ограничивается ток нагрузки. Таким образом, при коротком замыкании (КЗ) в нагрузке такой стабилизатор начинает интенсивно разогреваться, поскольку выделяемая на нем мощность равна току КЗ умноженному на входное напряжение стабилизатора. Так, для ИМС стабилизатора типа КР142ЕН5В максимальный ток составляет 1,5 А. При входном напряжении 8 В на стабилизаторе, в случае КЗ, будет рассеиваться мощность 12 Вт, в тоже время максимальная мощность, рассеиваемая этой ИМС без радиатора, составляет 2 Вт. Поэтому, если ИМС используют без радиатора или с радиатором недостаточного размера, то она быстро выйдет из строя. Выход здесь такой: следует установить стабилизатор на радиатор с достаточно большой площадью охлаждения и быстро отключить источник питания в случае КЗ в нагрузке.*

Активист подписки

Один из активистов нашей подписной кампании читатель **Романюк М.У**. из г. Тернополя. Он рассказывает о себе: "Я заинтересовался радиолюбительством в возрасте 12 лет. Любимой моей книгой была О.Л. Бартковский "Внеклассные занятия по физике. Радиотехника" 1955 г. издания. Именно эта книга стала для меня ориентиром в выборе профессии. После 8 классов я поступил в Львовский техникум радиоэлектроники, потом служил в армии связистом. Затем работал электромонтером 6 разряда в областном предприятии электросетей в службе способов диспетчерско-технологической связи. Сейчас работаю электромонтером в городском водоканале. Занимаюсь обслуживанием линий телефонной связи и телефонных аппаратов, защитой глубинных двигателей, контактных и емкостных уровнемеров воды. Журнал "Радіоаматор" подписываю с первого номера. Есть с чем сравнить нынешний журнал. Материала много, много нового и интересного. Спасибо редакции за хороший журнал".

Замечена опечатка

В РА 6/2003 на с 6 в статье О.В. Васькова "УКВ приемник из телевизора 3-5 УСЦТ" на рис. 2 по техническим причинам допущена опечатка. Ошибочно указано, что отрицательный вывод конденсатора номиналом 10 мкФ, подключенного положительным выводом к точке соединения диодов VD2 и VD3, подключен к эмиттеру транзистора VT2 (на пересечении двух линий поставлена лишняя точка). В результате схема выглядит так, как будто эмиттер и коллектор транзистора VT2 закорочены. Отрицательный вывод указанного конденсатора должен быть подключен только к общему проводу преобразователя. Редакция приносит читателям свои извинения за допущенную неточность.

Мнение читателя

Об усилителе Матюшкина

Пишет читатель Дроздов А.П. из Запорожья:

"В радиотехнике я не новичок. Читаю журналы по радиотехнике с 1934 г. Изготовил много радиоприемников, измерительных приборов, усилителей, выпрямителей. В последние годы изготовил несколько УКВ приемников и УМЗЧ В.П. Матюшкина. Я считаю, что надо воздать должное автору - усилитель Матюшкина работает отлично. Я его сделал за один раз без макетирования. Считаю его шедевром звукотехники в настоящее время. При настройке этого усилителя мне очень помогла обширная статья В.И. Кадацкого (РА 9/2002, с. 1-5), где дается много конкретного материала по настройке этого УМЗЧ, и публикация письма самого Матюшкина".



СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОТ КОМПАНИИ IXYS

Продукция компании охватывает широкий спектр силовых компонентов: от дискретных полупроводников (диодов, тиристоров, транзисторов) до мощных полупроводниковых модулей (диодно-транзисторные мосты и др.).

Вся продукция корпорации IXYS имеет международный сертификат качества ISO9001.

Интегрированные трехфазные IGBT-модули

Особенности

Интегрированы: 3-фазный диодный мост (выпрямитель), тормозящий IGB-транзистор, 3-фазный IGB 6-транзисторный мост (инвертор) и датчик температуры. Напряжение 600...1200 В, ток 6...85 А. Напряжение изоляции до 3600 В (действующее). Внутренняя схема этих модулей показана на **рис.1**. Типы корпусов показаны на **рис.2-4** (см. **табл.1**).

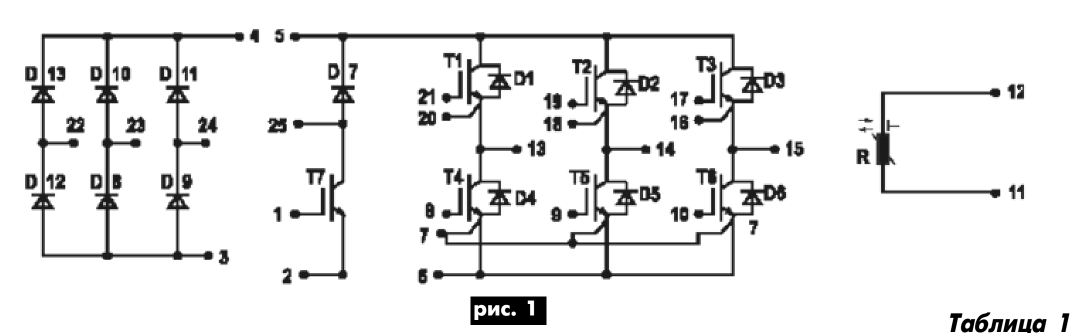


рис. 1

Таблица 1

Тип	Параметры выпрямителя			Параметры инвертора					Параметры тормозящего транзистора			Корпус, рис
	V rrm, V	I favm, Th=70°C, A	R thJC, typ., K/W	Vces, V	Ic, Tc=25°C, A	Ic, Tc=90°C, A	Vce (sat) typ., V	R thJC, typ., K/W	Vces, V	Ic, Tc=90°C, A	R thJC, typ., K/W	
MUBW6-06A6	1200	11	1.4	600	7	4.5	2.0	2.7	600	7	2.7	2
MUBW10-06A6	1200	11	1.4	600	11	8.0	2.0	2.4	600	11	2.4	2
MUBW15-06A6	1200	11	1.4	600	18	10.0	2.1	1.7	600	11	2.4	2
MUBW20-06A6	1200	11	1.4	600	23	13.0	2.1	1.5	600	11	2.4	2
MUBW10-06A7	1600	18	1.5	600	20	15.0	1.9	1.5	600	15	1.5	3
MUBW25-06A6	1200	11	1.4	600	27.5	16.0	2.1	1.35	600	18	1.7	2
MUBW15-06A7	1600	18	1.5	600	25	18.0	1.9	1.3	600	15	1.5	3
MUBW20-06A7	1600	24	1.3	600	35	25.0	1.9	1.0	600	18	1.4	3
MUBW35-06A6	1200	25	1.05	600	38	25.0	2.1	1.0	600	23	1.5	2
MUBW30-06A7	1600	24	1.3	600	50	35.0	1.9	0.7	600	18	1.3	3
MUBW50-06A8	1600	40	1.1	600	75	50.0	1.9	0.5	600	25	1.0	4
MUBW50-06A7	1600	29	1.1	600	75	50.0	1.9	0.5	600	25	1.0	3
MUBW75-06A8	1600	46	0.94	600	100	65.0	2.0	0.39	600	35	0.75	4
MUBW100-06A8	1600	60	0.73	600	125	85.0	1.9	0.3	600	50	0.55	4
MUBW10-12A6	1000	11	1.4	1200	13	8.0	2.8	1.55	1200	2.5	2.3	2
MUBW15-12A6	1000	25	1.0	1200	18	11.5	2.6	1.5	1200	8	1.55	2
MUBW10-12A7	1600	18	1.5	1200	20	15.0	2.3	1.2	1200	15	1.2	3
MUBW30-12A6	1000	25	1.05	1200	31	17.0	2.2	1.0	1200	9	1.5	2
MUBW15-12A7	1600	24	1.3	1200	35	25.0	2.0	0.7	1200	15	1.2	3
MUBW25-12A7	1600	24	1.3	1200	50	35.0	2.2	0.55	1200	15	1.2	3
MUBW35-12A7	1600	29	1.1	1200	50	35.0	2.5	0.55	1200	25	0.7	3
MUBW35-12A8	1600	27	1.3	1200	50	35.0	2.5	0.55	1200	25	0.7	4
MUBW35-12E7	1600	30	1.3	1200	52	36.0	2.2	0.55	1200	25	0.7	3
MUBW50-12A8	1600	46	0.94	1200	85	60.0	2.2	0.35	1200	35	0.55	4
MUBW50-12E8	1600	46	0.94	1200	9	62.0	2.0	0.35	1200	35	0.55	4

Vrrm - максимально допустимое обратное напряжение;
I favm - максимальный прямой ток;
R thJC - тепловое сопротивление;
Vces - максимально допустимое постоянное напряжение между коллектором и эмиттером;
Ic - максимально допустимый ток коллектора;
Vce (sat) - напряжение насыщения коллектор-эмиттер.

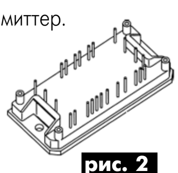


рис. 2

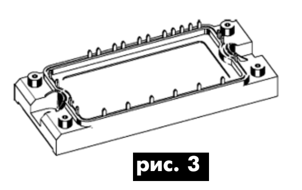


рис. 3

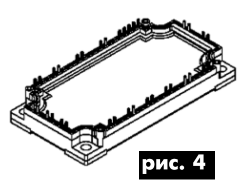
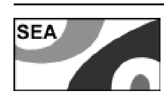


рис. 4



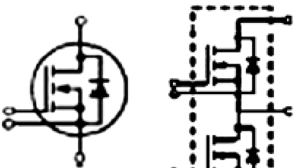
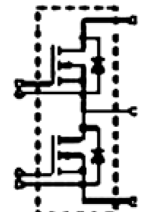
г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные, 4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua



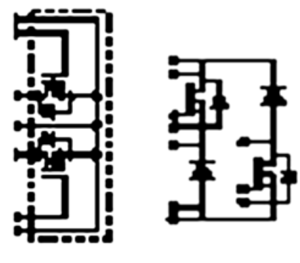
Силовые MOSFET-модули на N-канальных транзисторах, работающих в обогащенном режиме

Особенности

Напряжение сток-исток 70...500 В, ток стока 60...800 А. Суффикс F - с внутренним защитным диодом. Внутренние схемы силовых MOSFET-модулей показаны на **рис.5** (см. **табл.2**).





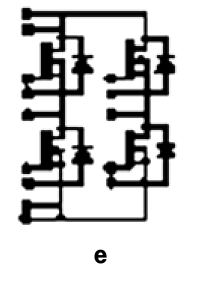


Таблица 2

Наименование модуля	Vdss, V	Id (25), Tc=25°C, A	Id (80), Tc=80°C, A	Rds (on), Tc=25°C, mΩ	tr, ns	tr, ns	RthJC, K/W	Схема, рис.5
Одиночный переключатель								
VMO150-01P1	100	150	110	8	65	90	0.25	a
VMO550-01F	100	590	440	2.1	200	300	0.057	a
VMO650-01F	100	690	520	1.8	200	300	0.048	a
VMO580-02F	200	580	440	3.2	350	500	0.048	a
VMO40-05P1	500	41	31	100	45	60	0.3	a
VMO60-05F	500	60	44	65	30	250	0.21	a
VMO80-05P1	500	82	62	50	45	60	0.16	a
Полумост								
FMM 150-0075P	75	150	120/90C	4.7	60	60	0.06	g
FMM 75-01F	100	75	50/10C	21	60	60	0.50	g
VMM650-01F	100	680	500/90C	1.8	200	250	0.08	b
FMM65-015P	150	65	50/90C	13	100	80	0.60	g
VMM45-02F	200	45	34	39	25	200	0.63	b
VMM85-02F	200	84	63	20	100	200	0.33	b
VMM300-03F	300	290	220	7.4	150	300	0.08	b
VMM90-09F	900	85	65	76	140	180	0.08	b
Сдвоенный переключатель								
VMK165-007T	70	165	112	6	110	280	0.32	b
FMK 75-01F	100	75	50/90C	21	60	60	0.50	c
VMK90-02T2	200	84	63	25	100	80	0.33	c
VKM60-01P1	100	63	47	25	60	60	0.45	e
VHM25-05P1	500	24	18	230	30	33	0.5	d
VBH40-05A	500	40	30	116	100	80	0.32	k
VKM40-06P1	600	40	30	70	10	95	0.45	e
VHM40-06P1*	600	40	30	70	10	95	0.45	d
Шеститранзисторный модуль								
VWM350-0075P	75	350	250	2.3	60	75	0.26	f
Транзистор с диодами в цепи стока								
FMD21-05QC	500	21	15/90C	180	16	30	1.50	h
IXFE48N50D2	500	41	30	110	33	10	0.31	h
IXFN-48N50U2	500	48	36	100	60	30	0.24	h
Транзистор с диодами в цепи истока								
FDM100-0045SP	45	100	80/90C	5.7	155	115	1.0	i
FDM21-05QC	500	21	15/90C	180	16	30	0.50	i
IXFE-48N50QD3	500	41	30	110	33	10	0.31	i
IXFN-48N50U3	500	48	36	100	60	30	0.24	i

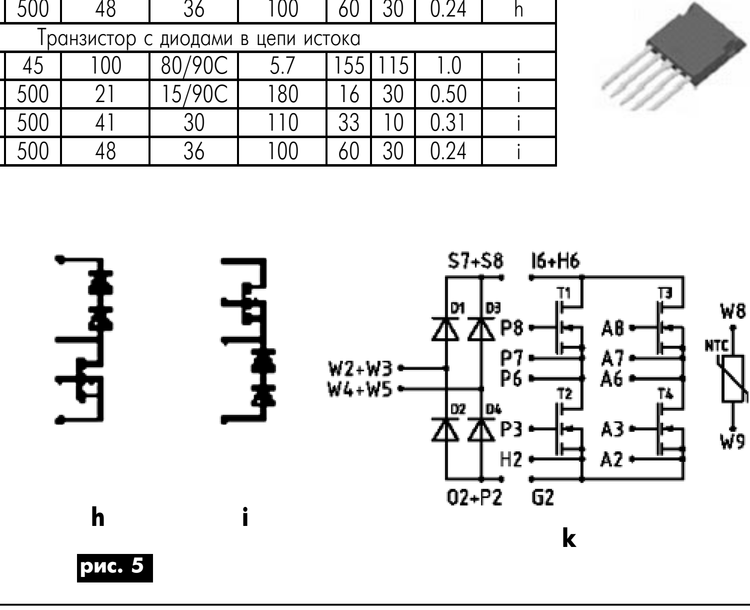


рис. 5


SEA

г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные, 4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

Время эксплуатации Ni-Cd аккумуляторов ограничено и составляет не более года-полтора. Это связано с тем, что простые зарядные устройства не обеспечивают регламентированное время заряда, а также его окончание. Однако продлить срок службы дисковых Ni-Cd аккумуляторов все-таки можно. Ниже приводятся две схемы зарядных устройств для Ni-Cd аккумуляторов разных типов.

Устройства для зарядки Ni-Cd аккумуляторов

В.Б. Ловчук, г. Ивано-Франковск

1. Аккумуляторы 12 В

По установившейся терминологии зарядка аккумулятора может быть очень быстрой (до 15 мин), быстрой (до 1 ч), ускоренной (до 3...4 ч), нормальной (от 12 до 16 ч) и медленной [1]. Для быстрого и ускоренного способов зарядки зарядный ток колеблется в пределах $I_з$=(2...4)E, где E - емкость аккумулятора в ампер-часах. Это требует устройства, способного реагировать на скачок напряжения 10 мВ, а также контроля температуры и времени зарядки аккумулятора. Иначе аккумулятор неизбежно выйдет из строя. Поэтому предпочтительнее, если зарядный ток составляет $I_з$=0,1E или меньше при медленном способе зарядки.

В [1] автор описывает около шести существующих способов зарядки. В двух из них используется микропроцессорная технология. Обобщив информацию, автор предлагает способ зарядки, который включает в себя следующее.

1. Аккумулятор предварительно разряжают до 9,5 В, так как он отдаст энергию в нагрузку только до того уровня, с которого началась зарядка.

2. Заряд ведется нормальным или медленным способом.

3. Ток зарядки постоянный.

4. По достижению напряжения на аккумуляторе 12,9 В, устройство переходит на дозарядку безопасным током, равным 1/16 зарядного тока. Причем остаточный ток зарядки по мере увеличения напряжения на аккумуляторе медленно убывает. В таком режиме аккумулятор может находиться длительное время.

Функционально устройство состоит из источника стабильного тока, выполненного на VT1 и R2 (включает дополнительно источник образцового напряжения на светодиоде VD5), разрядного ключа (VT2) со световой индикацией (VD2), а также двух RS-триггеров на микросхеме К564ЛА7 (**рис.1**).

Работа схемы условно делится на четыре режима.

1. Режим разряда. При подключении аккумуляторной батареи (АКБ) с напряжением 9,6...12,8 В и последующей подачи питающего напряжения 15 В в цепи стабилитрона VD3 потечет ток, который откроет транзистор VT3 и закроет транзистор VT4. Светодиод VD2 будет светиться, пока напряжение на АКБ не снизится до 9,5 В. Затем транзистор VT3 закроется, а VT4 откроется.

2. Режим заряда. Транзистор VT4 по цепи коллектор-эмиттер соединит вывод 12 с общим проводом, и триггеры D1.1, D1.2 и D1.3, D1.4 перейдут в противоположное устойчивое состояние. Светодиод VD2 погаснет, а VD5 будет светиться, сигнализируя о начале зарядки.

3. Прекращение режима заряда. Когда напряжение на АКБ повысится до 12,9 В, транзистор VT5 откроется, что приведет к установке триггера D1.3, D1.4 в исходное состояние, транзисторы VT6 и VT1 закроются, а светодиод VD5 погаснет.

4. Дозарядка безопасным током проходит по цепи R1, VD1.

Наладка. Схема рассчитана на зарядку АКБ 12 В стабильным током 150 мА. Возможна регулировка резистором R2. Разрядный ток равен 40 мА (устанавливают резистором R4).

Для регулировки схемы резисторы R5, R10 нужно установить в среднее положение. Вместо АКБ подключить внешний блок питания и установить на нем выходное напряжение 9,5 В. Подключить цифровой вольтметр к коллектору транзистора VT4 и резистором R5 добиться открытия транзистора VT4. Далее установить выходное напряжение блока питания 12,9 В и регулировкой R10 добиться открытия транзистора VT5. Регулировки необходимо проводить 2-3 раза.

Детали. Стабилизатор на ИМС D2 нужно установить на небольшой теплоотвод, так как на нем будет рассеиваться мощность 1,2 Вт. Резисторы R5 и R10 лучше применить многооборотные типа СП3-24. Силовой трансформатор мощностью около 20 Вт.

2. Дисковые аккумуляторы Д-0,26Д

Паспортное время заряда для аккумуляторов Д-0,26Д равно 15 ч, но перед зарядом его необходимо разрядить до напряжения 0,99 В. Если этого не сделать, то неполностью разряженный элемент через 15 ч может выйти из строя. В заводской

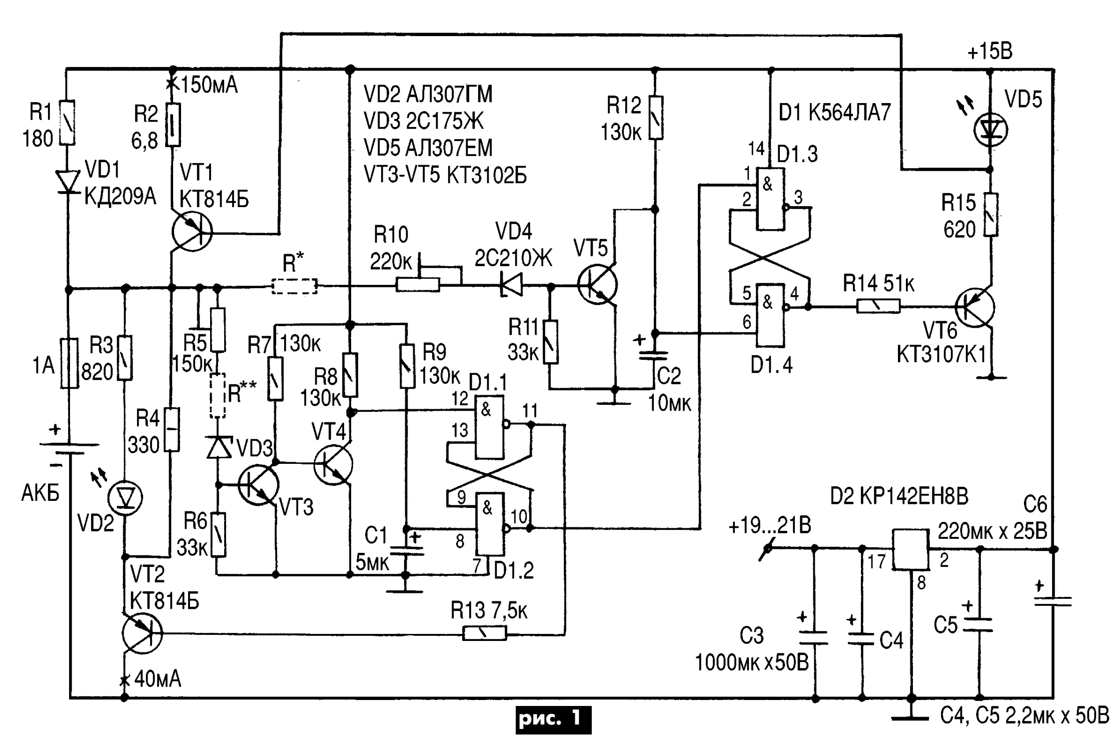


рис. 1

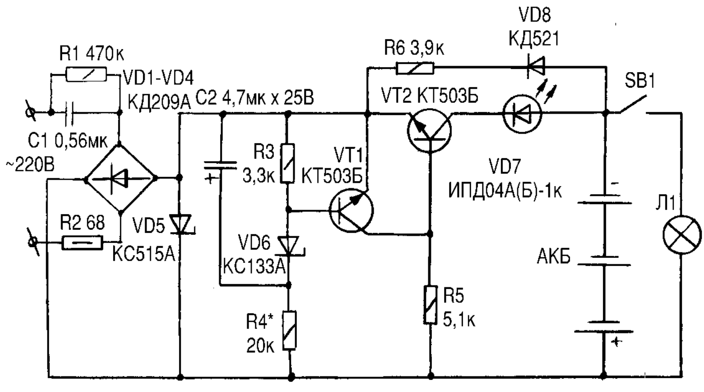


рис. 2

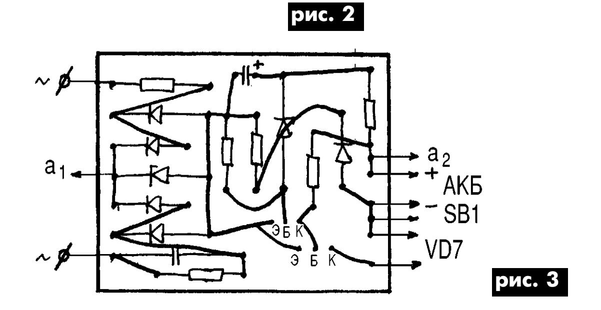


рис. 3

схеме, которой комплектуются фонари, это реализуется так: номинальный ток заряда уменьшили до 15 мА, а в некоторых моделях добавили стабилитрон типа КС139А. Так как ток заряда плавно уменьшается, то аккумуляторный элемент при таких условиях не будет полностью заряжен через 26 ч. А такая длительность заряда, умноженная на n циклов, уже недопустима.

Есть два пути: модернизировать схему, добавив 7 элементов, или тратить по 7 грн. каждый раз, покупая новые дисковые аккумуляторы. Радиолюбителю будет интересен первый путь.

Схема (**рис.2**) не требует предварительного разряда элементов питания (хотя в некоторых источниках указывается, что это необходимо сделать), а окончание разряда происходит автоматически при достижении напряжения $3 \cdot 1{,}35 \approx 4$ (В). При этом светодиод VD7 гаснет, что свидетельствует об окончании зарядки. Зарядный ток проверяется в начале процесса заряда и регулируется с помощью конденсатора C1:

$C1 \approx I_з/44=26/44=0{,}56$ (мкФ).

Работа схемы. Для питания устройства используется емкостный ограничитель тока на конденсаторе C1. Резистор R2 используется в качестве предохранителя, при пробое C1 на нем мгновенно выделится мощность больше 700 Вт. Для предохранения элементов схемы от воздействия высокого напряжения при плохом контакте между зажимами и окислении контактных площадок дисковых аккумуляторов параллельно выходу мостового выпрямителя подключен диод VD5, стабилизирующий напряжение на уровне 15 В.

Контроль за напряжением на аккумуляторах осуществляют элементы VD6 и VT1. По мере накопления емкости зарядный ток аккумуляторов уменьшается, что приводит к увеличению напряжения на VD6, который откроет транзистор VT1 и закроет зарядный ключ на VT2, при этом VD7 погаснет. В момент окончания зарядки на VD4 сразу увеличится напряжение до 15 В, что приведет к полному открытию VT1. В таком состоянии схема может находиться длительное время.

Для набора емкости аккумуляторов имеет значение процесс дозаряда током $I_{доз}=I_з/10$. Оптимальное время для завершения химических процессов в аккумуляторах около 2 ч при токе 2,6 мА. Для этого введена цепь дозаряда, состоящая из R6 и VD8. После отключения схемы от сети разрядный ток через элементы схемы равен нулю.

Наладка. Зарядить аккумуляторы и, отключив зарядное устройство от сети, проверить на них напряжение цифровым вольтметром. ЭДС полностью заряженных трех аккумуляторов не должна быть меньше 4 В. Резистор R3 на время регулировки нужно заменить переменным сопротивлением 47 кОм и, подключив зарядное устройство к сети, добиться погасания VD7. Заменить переменный резистор R3 постоянным.

Если необходимо зарядить большее количество дисковых аккумуляторов, то в схеме рис.2 нужно использовать радиоэлементы VD5, VD6 других типов. Например, для восьми полностью заряженных аккумуляторов ЭДС будет равна 10,8 В. Стабилитрон VD5 нужно использовать типа КС522А, VD6 - КС482А, конденсатор C2 - на напряжение 50 В.

Печатная плата устройства показана на **рис.3**. Точку a_1 нужно соединить с точкой a_2.

При регулировке следует помнить, что элементы схемы находятся под переменным напряжением 220 В!

Литература
1. Виноградов Ю.А. Радиолюбителю-конструктору. - М.: ДМК, 2000. - 240 с.
2. Справочник радиолюбителя/Под ред. Р.М. Терещук. - К.: Наукова думка, 1989.

От редакции. Рекомендуем для защиты транзисторов VT3, VT5 (см. рис.1) дополнительно ввести в схему резисторы R* и R** номиналом 10 кОм, 0,125 Вт (на схеме обозначены пунктиром).



ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ПЬЕЗОДАТЧИК

С.М. Абрамов, г. Оренбург

Предлагаемая схема предназначена для использования в системах сигнализации в качестве высокочувствительного датчика шума или вибрации.

Датчик собран на микросхеме К1056УП1 (см. **рисунок**), которая обычно используется в дистанционных системах управления. ИМС состоит из усилителя, к входу которого подключен пьезодатчик B1. С выхода усилителя (вывод 13) через разделительный конденсатор C2 сигнал поступает на регулятор чувствительности R2. Затем он поступает на вход второго усилителя (вывод 14), после чего фильтруется и подается на выход (выводы 7 и 10). На выводе 10 сигнал имеет положительную амплитуду, а на выводе 7 - инверсный. К этим выводам подключается логика управления сигнализацией.

Вместо ИМС К1056УП1 можно использовать микросхему TBA2800, но так как у нее 14 выводов, то выводы 8 и 9 отсекаются, а выводы 10-16 перенумеровываются в 8-14.



Простой испытатель конденсаторов

В.А. Ремез, г. Киев

Предлагаемый испытатель обеспечивает быструю проверку емкости и сопротивления изоляции конденсаторов. Измерительная цепь прибора формирует испытательный сигнал с максимальным уровнем не более 0,4 В, что позволяет проводить тестирование элементов без их извлечения из блоков или узлов аппаратуры. При помощи прибора можно проверять работоспособность телефонных капсюлей и головок громкоговорителей, исследовать прохождение сигналов в цепях УНЧ, измерять напряжения постоянного и переменного токов, а также проверять конденсаторы с емкостью больше верхнего предела измерений.

Схема прибора (см. **рисунок**) не требует дефицитных элементов, проста в наладке. Питание обеспечивается одним гальваническим элементом напряжением 1,5 В при токе потребления не более 6 мА.

К недостаткам прибора можно отнести ограниченный диапазон измеряемых параметров и увеличение погрешности измерений при наличии в узлах проверяемой аппаратуры германиевых p-n-переходов.

Прибор выполнен по схеме параллельного измерителя емкости, где измеряемую емкость при помощи щупов подключают параллельно миллиамперметру переменного тока (гнезда "*" и "Cx, Rx"). Полярность подключения конденсаторов не влияет на точность измерений.

После включения питания испытатель, в зависимости от положения выключателя S2, работает в одном из двух режимов:

- измерение емкости - S2 выключен (режим "Cx");
- измерение сопротивления - S2 включен (режим "Rx").

В режим измерения напряжений прибор переводят выключением питания с помощью S1 и подключением измерительных проводов к гнездам "*" и "U". При этом выключатель S2 может находиться в любом положении.

В состав прибора входят:

- генератор переменного напряжения (мультивибратор), выполненный на транзисторах VT1 и VT2, с источником питания GB1;
- миллиамперметр переменного тока, состоящий из микроамперметра PA1 и двухполупериодного выпрямителя на диодах VD2, VD3.

Генератор вырабатывает напряжение частотой около 20 Гц. Частоту генерации вычисляют по формуле:

F=1000/1,4RC (Гц),

где R=R1=R4 (кОм), C=C1=C2 (мкФ).

Диапазон измеряемых емкостей на указанной частоте находится в пределах от 2 до 200 мкФ, что соответствует номиналам наиболее широко применяемых оксидных конденсаторов. Относительная погрешность всех измерений в середине шкалы не превышает 20%. При необходимости пределы измерения емкостей можно изменить. Для этого потребуется перестройка частоты генератора с помощью времязадающих элементов C1, C2 или R1, R4. Выбор сопротивлений резисторов R1, R4 ограничен требованием:

R1=R4=R<BRc (кОм),

где B - коэффициент передачи тока транзисторов VT1, VT2 при токе эмиттера 5 мА; Rc - сопротивление резисторов R2, R5, кОм.

Частоту Fm испытательного сигнала, на которой будет обеспечено измерение емкостей с другим верхним пределом, определяют из условия постоянства емкостного сопротивления:

$1/2\pi F_0C_0=1/2\pi FmCm$,

следовательно,

$Fm=F_0C_0/Cm$ (Гц),

где F_0=20 Гц - частота генератора; C_0=200 мкФ - верхний предел измеряемой емкости; Cm - максимальная емкость в новых пределах измерения.

Например, для проверки конденсаторов с максимальной емкостью Cm=1000 мкФ потребуется частота генератора

Fm=20·200/1000=4 (Гц).

Минимальная измеряемая емкость в этом случае составит 10 мкФ. На частотах ниже 15 Гц инерционность стрелочного механизма микроамперметра может оказаться недостаточной, чтобы сгладить пульсации тока. Для устранения возникающих при этом колебаний стрелки прибора необходимо параллельно микроамперметру подключить конденсатор емкостью 470...1000 мкФ.

Прибор позволяет проверить конденсаторы с емкостью больше верхнего предела измерений (не менее 10000 мкФ) в режиме испытания сопротивления изоляции. Проверка основана на оценке величины и продолжительности отклонения стрелки микроамперметра при подключении измерительных щупов к выводам конденсатора.

Оценить емкость можно при сравнении показаний микроамперметра на образцовом конденсаторе или по опыту предыдущих испытаний. Относительная погрешность такой проверки не превышает 50%.

Сопротивление изоляции конденсаторов проверяется в пределах от 5 кОм до 50 Ом при установке выключателя S2 в положение "Rx". При этом работа генератора блокируется, на выходе измерительной цепи формируется постоянное напряжение на уровне 0,4 В. Сопротивление изоляции менее 50 Ом свидетельствует о пробое конденсатора.

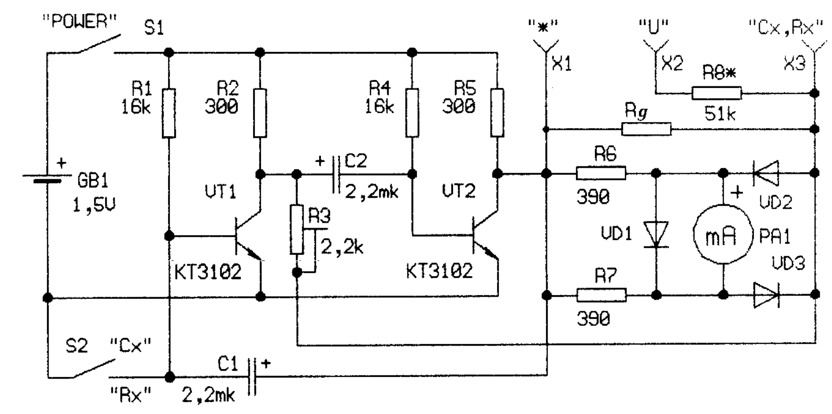
Во время проверки конденсаторов непосредственно в узлах электронной аппаратуры испытатель позволяет оценить влияние шунтирующих цепей схемы на результаты измерений емкости путем сравнения показаний микроамперметра на переменном (режим "Cx") и постоянном (режим "Rx") токах. При проверке конденсаторов непосредственно в местах их установки необходимо предварительно убедиться, что источники питания аппаратуры отключены и конденсаторы разряжены.

Для проверки телефонных капсюлей и головок громкоговорителей необходимо выключатель S2 установить в положение "Cx" и подключить щупы измерительной цепи к выводам проверяемого узла. Появление звукового сигнала в виде низкочастотного рокота подтверждает исправность узла. Для измерения сопротивления катушек достаточно включить режим "Rx".

Используя вспомогательный телефонный капсюль, можно проводить прозвонку электрических цепей, например жил кабеля, а также проверять прохождение сигнала в низкочастотных трактах аппаратуры.

При выключенном питании прибор позволяет проводить измерения напряжений постоянного и переменного токов. Верхние пределы измерений определяются добавочным резистором R8 и составляют в приведенной схеме 30 В ±10% для напряжения постоянного тока и 20 В ±15% для синусоидального переменного тока.

Детали. В конструкции прибора можно применить любые постоянные резисторы мощностью от 0,125 Вт типов МЛТ, С2-23, С2-33 с допустимым отклонением не более 10%. Переменный резистор R3 типа СП4-1 или другой малогабаритный потенциометр.



Номиналы резисторов R6, R7 указаны на схеме для микроамперметра PA1 с сопротивлением рамки (катушки) Rр=540 Ом, для микроамперметров с другим сопротивлением рамки требуемые номиналы находят по формуле:

R6=R7=Rр/1,4 (Ом).

Сопротивление добавочного резистора R8 в грубом приближении можно вычислить по формуле:

R8=Um/3,8·Io (кОм),

где Um>10 В - максимальное значение измеряемого напряжения постоянного тока, В; Io - ток полного отклонения установленного микроамперметра, мА.

Конденсаторы C1, C2 металлопленочные или пленочные, например, типов К73-17, К73-9 с допустимым отклонением емкости до 10% и минимальным рабочим напряжением. Возможно использование оксидно-полупроводниковых конденсаторов типов К53-1, К53-14, К53-18 с указанным выше отклонением. Полярность их подключения указана на схеме. Диод защиты от перегрузок VD1 типа КД522 или любой кремниевый. Диоды VD2, VD3 типа Д9Б или другие германиевые с прямым падением напряжения не более 0,2 В при токе 0,5 мА. Лучшим вариантом будет применение маломощных диодов Шоттки, например, 1N5819. Диоды необходимо отобрать с одинаковым прямым напряжением.

Транзисторы VT1, VT2 типа КТ3102 или любые другие с коэффициентом передачи тока не менее 100 при токе эмиттера 5 мА. Допускается использование транзисторов структуры p-n-p при соответствующем изменении полярности элемента питания. Индикатор PA1 - любой микроамперметр с током полного отклонения до 200 мкА и напряжением полного отклонения не более 100 мВ. Возможно применение индикаторов уровня записи, например, М6850.

Источник питания GB1 - гальванический элемент напряжением 1,5 В, например, 316. Выключатели S1, S2 - микротумблеры или микроклавиши, например, типа П1Т, МТ1.

Наладка. Для прибора, собранного из исправных элементов, наладка сводится к составлению градуировочной таблицы или градуировке шкалы микроамперметра непосредственно в микрофарадах, килоомах и вольтах. От качества проведения этих операций зависит правильность показаний и, в конечном счете, точность результатов измерений. Для составления таблицы или градуировки шкалы необходимо выбирать образцовые элементы с допустимым отклонением номиналов не более 5%.

Перед проведением измерений и градуировкой испытатель калибруют. Для этого после включения питания переменным резистором R3, ось которого выведена на лицевую панель, стрелку микроамперметра устанавливают на крайнее правое деление шкалы (Cx=0 мкФ, Rx=∞). Щупы прибора при этом должны быть разомкнуты.

Для точного согласования шкалы прибора с верхним пределом измеряемой емкости необходимо выполнить следующие операции.

1. Подключить эталонный конденсатор емкостью, которая соответствует верхнему пределу измерения, к гнездам "Cx", "*" прибора.

2. С помощью калибровочного потенциометра R3 установить стрелку микроамперметра на одно деление правее крайней левой отметки шкалы.

3. Параллельно конденсатору подсоединить дополнительный потенциометр Rд сопротивлением 3,3...6,8 кОм.

4. Регулировкой этого потенциометра установить стрелку прибора на крайнюю левую отметку.

5. Отсоединить конденсатор и провести калибровку.

6. Снова подключить конденсатор, проверить показания прибора и при необходимости с помощью дополнительного потенциометра установить стрелку на крайнее левое деление шкалы.

7. Отсоединить дополнительный потенциометр, измерить его сопротивление и заменить резистором Rд с наиболее близким номиналом.

При желании в конструкцию прибора можно ввести переключатель и с его помощью коммутировать времязадающие элементы генератора, что позволит расширить диапазон проверяемых конденсаторов.

Литература

1. Кауфман М., Сидман А. Практическое руководство по расчетам схем в электронике: Справ. Т.1. - Энергоатомиздат, 1991.

2. Кузин В.М. Переносные комбинированные приборы//Радио и связь, 1991.

Прибор для мгновенной проверки транзисторов и тиристоров

О.Г. Рашитов, г. Киев

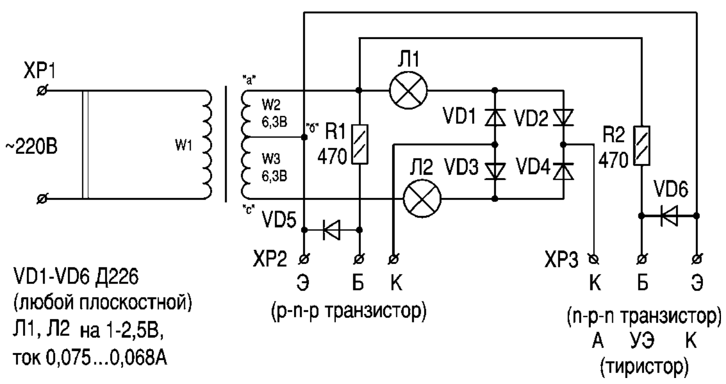
В практике радиолюбителя очень часто необходимо быстро проверить работоспособность транзистора или тиристора. Промышленные приборы довольно не удобны, так как необходимы определенные напряжения и так далее. Прочитав в 1970 году статью в журнале Electronic Design, автор обнаружил очень любопытную схему, изготовил по ней небольшой приборчик, которым пользуется до сих пор, и решил поделиться этим опытом с читателями, может быть кому-то пригодится.

На **рисунке** показана принципиальная схема прибора. Она очень простая, содержит всего шесть диодов, два резистора, две лампочки индикации и понижающий трансформатор. В диагональ моста, на который подается переменное напряжение, включены индикаторные лампочки Л1 и Л2. С моста на диодах VD1-VD4 снимается выпрямленное напряжение и подается на коллекторы проверяемых транзисторов и на аноды тиристоров.

Диоды VD5 и VD6 обеспечивают нужную полярность на базах транзисторов и управляющем электроде тиристора. Через резисторы R1 и R2 устанавливаются номинальные токи проверяемых приборов.

Принцип работы прибора рассмотрим на примере транзистора структуры p-n-p. В отрицательный полупериод в точке "а" вторичной обмотки трансформатора, на коллекторе и на базе транзистора одновременно появляется отрицательный потенциал. Таким образом, транзистор в каждый полупериод находится в режиме насыщения, и через него течет ток, а также через лампочку индикации Л1. Лампочка в этот полупериод загорается. В положительный полупериод (точка "а") ток через транзистор не протекает.

При неисправном транзисторе происходит следующее: если коллектор короткозамкнут коллекторный переход, то в отрицательный полупериоде в точке "а" обмотки II через лампочку Л1 ток не протекает, так как база и коллектор ("Б" и "К") находятся под одним и тем же потенциалом. Когда появляется положительная полуволна, ток течет через лампочку Л2.



Таким образом, при проверке транзистора p-n-p свечение лампочки Л2 говорит о его неисправности. Значит, если между переходами имеется обрыв, то обе лампочки не светятся. А если произошло короткое замыкание, то светятся обе лампочки. Такой же алгоритм работы прибора и при проверке транзисторов проводимости n-p-n и тиристоров.

Детали. Трансформатор любой малогабаритный с вторичной обмоткой, имеющей средний вывод и обеспечивающей с каждой полуобмотки переменное напряжение 6...8 В. Конструкция прибора может быть любая, все зависит от размеров трансформатора.

Этот простейший прибор работает у автора с 1971 года и очень помогает при быстрой отбраковке транзисторов и особенно тиристоров.



Медицинская рентгеновская аппаратура. Теория и практика

А.В. Кравченко, г. Киев

В нашу страну из-за рубежа завозят списанную в больницах медицинскую технику. Специалистов, знающих основы ее работы, очень мало, литературы практически нет, поэтому для обучения технический персонал отсылают за границу. Как быть тем, кто не имеет такой возможности, а ремонтировать и обслуживать технику надо? Автор, сталкиваясь с этой проблемой несколько лет назад, решил поделиться своим опытом работы с рентгеноаппаратурой и начать с азов.

Устройство рентгеновской трубки и рентгеноизлучение

Рентгеновская трубка представляет собой стеклянную колбу, из которой откачан воздух. Внутри колбы находятся два основных элемента - катод и анод. Катод является источником электронов, а анод представляет собой мишень, бомбардируемую пучком электронов с катода. Как видно из **рис.1,б**, катод имеет форму чашки (фокусирующая чашка), в которой находится вольфрамовая спиральная нить накаливания. Под действием проходящего через нить электрического тока нить накаляется и испускает электроны. Количество испускаемых электронов пропорционально величине электрического тока, проходящего через нить.

При резком торможении электронов в кристаллической решетке анода возникает рентгеновское излучение в виде гамма-квантов, имеющих свойства электромагнитных волн. Длина волны рентгеноизлучения находится в диапазоне 0,1...1 нм. В медицинской технике часто используется "мягкое" рентгеноизлучение (порядка 1 нм). Но так как анод при бомбардировке его электронами излучает широкий спектр частот, то необходима фильтрация более "жесткого" гамма-излучения.

Фокусирующая чашка катода фокусирует электроны в пучок, направленный на мишень анода. Анод изготавливают обычно из меди, поскольку она характеризуется высокой теплопроводностью и легче охлаждается. На лицевой стороне анода, обращенной к катоду, имеется массивная вольфрамовая пластина - мишень. Маленький участок мишени, в которую попадает пучок электронов, называется фокусным пятном. Большая часть энергии электронов (99%), попадающих в мишень, преобразуется в тепло, и лишь 1% превращается в рентгеновское излучение.

Для отвода тепла очень часто лампу помещают в масляную ванну. В больших рентгеноаппаратах (флюорограф) для охлаждения дополнительно используется конструкция дискового анода, который вращается при помощи встроенного двигателя. У вращающегося анода площадь бомбардировки электронами больше, поэтому охлаждение происходит быстрее.

Схемы питания трубки

В настоящий момент распространены три схемы питания рентгеновской трубки высоковольтным напряжением от сети переменного напряжения 220 В: от выпрямителя и фильтра, включенного во вторичную цепь повышающего низкочастотного трансформатора (**рис.2**); через высоковольтный тиристорный коммутатор напряжения от выпрямителя и фильтра, включенного во вторичную цепь повышающего низкочастотного трансформатора (**рис.3**); от умножителя-выпрямителя высокочастотного сигнала напряжения, поступающего от повышающего высокочастотного трансформатора (**рис.4**). Напряжение сети выпрямляется, сглаживается и через инвертор преобразуется в высокочастотный сигнал, который подается на повышающий трансформатор.

Лучшими и более современными характеристиками обладает схема, показанная на рис.4. Идеальное напряжение импульса экспозиции должно быть прямоугольной формы.

Высоковольтное напряжение на выпрямителе (см. рис.2) нарастает постепенно с временем задержки $t_{нарост}$ (**рис.5,а**) и во время экспозиции имеет пульсацию, в результате чего изменяется длина волны гамма-квантов. Так как длина волны рентгеноизлучения различна, то гамма-кванты с длиной волны 0,5 нм пройдут сквозь костную ткань там, где не проходят гамма-кванты с длиной волны 1 нм. А гамма-кванты с длиной волны 0,1 нм пройдут там, где не проходят гамма кванты с длиной волны 0,5 и 1 нм.

На пленке отображается суммарное изображение кости и картинка будет иметь расплывчатые границы (**рис.5,б**). Этот

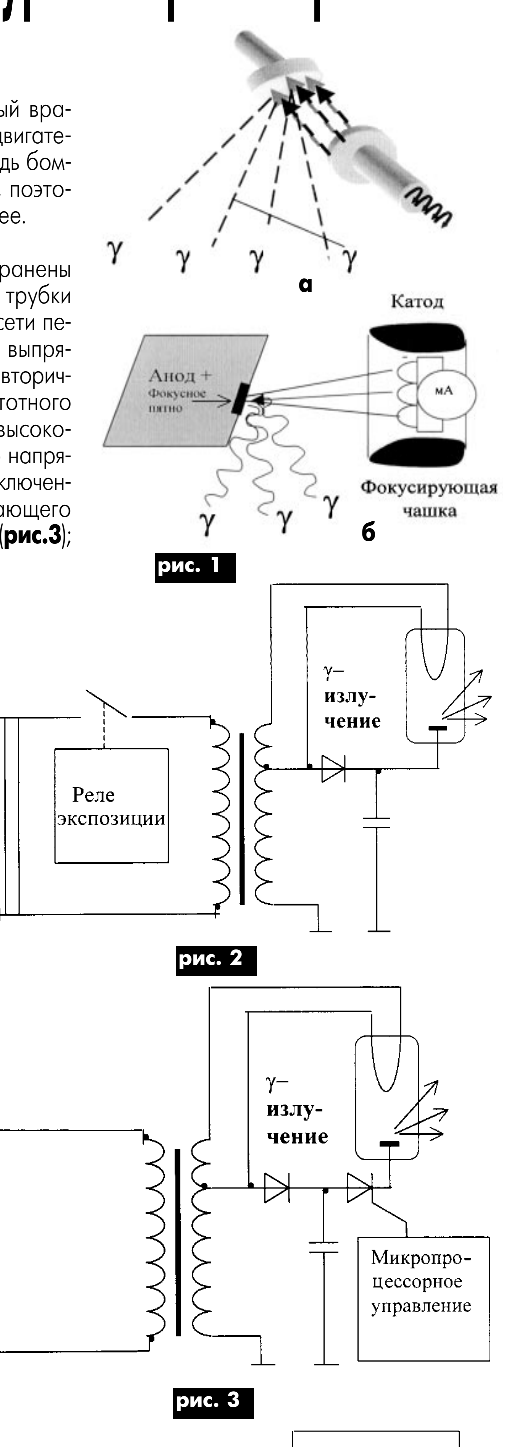


рис. 1

рис. 2

рис. 3

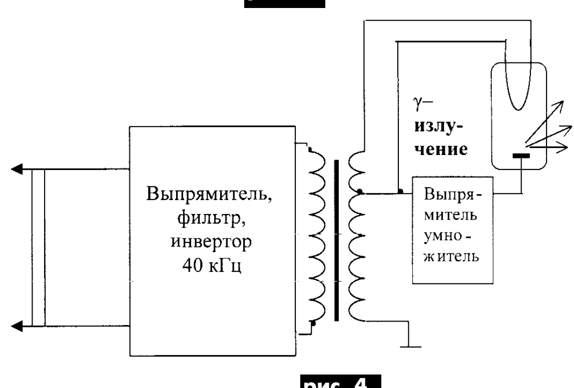


рис. 4

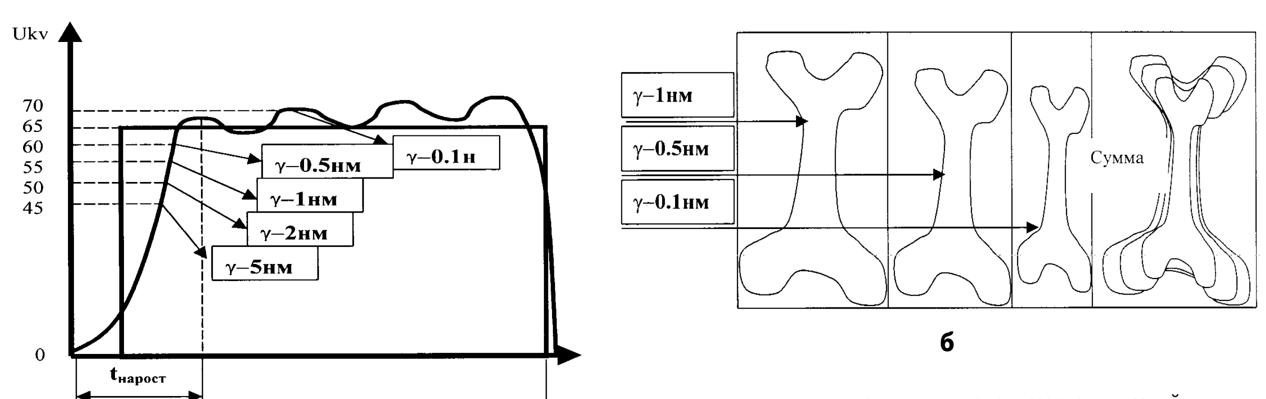


рис. 5

эффект проявляется тем сильнее, чем жестче излучение, т.е. меньше длина волны гамма-квантов. Если установить фильтр жесткого излучения, то можно избавиться от гамма-квантов с длиной волны 0,1 нм, но суммарное рентгеноизлучение будет значительно ниже.

Преобразование вида излучения

В природе существуют вещества, при прохождении через которые гамма-излучение превращается в световое излучение. Эти вещества называются сцинтилляторами [1].

Для уменьшения дозы облучения в чувствительный слой рентгенопленки добавляются вещества со светоусиливающими свойствами сцинтиллятора. В цифровых рентгеноаппаратах изображение снимается фоторезистивной матрицей со сцинтилляторной пластины. Наглядным примером такой пластины является экран обзора багажа пассажиров в аэропортах.

Структурная схема

На примере дентального стоматологического рентгеноаппарата Minident 55 (производство Словакия) рассмотрим построение схемы и ее ремонт. Структурная схема (**рис.6**) состоит из: Power - источника питания, Timer - таймера, X-ray - кнопки управления излучением, Keyboard - клавиатуры, Decoder - дешифратора, Control temperature - схемы контроля температуры лампы излучателя, тиристорного коммутатора напряжения 220 В, повышающего трансформатора, вторичной цепи выпрямления и сглаживания высоковольтного напряжения и лампы излучателя.

Основным узлом схемы является таймер, установки которого изменяют регулятором времени экспозиции и корректируют клавиатурой при помощи декодера. Клавиатура необходима для установки времени экспозиции согласно номера зуба, а также изменения экспозиции для взрослого или ребенка. Регулятор времени экспозиции необходим для грубого изменения параметров экспозиции для пленок или цифровых датчиков.

Схема контроля температуры нагрева лампы излучателя блокирует включение излучения, давая время для остывания. Схема построена как таймер, отсчет которого пропорционален времени экспозиции.

Порядок работы с рентгеноаппаратом следующий: уточняется, снимок какого зуба необходимо получить, на клавиатуре выставляется его номер с учетом того, взрослый пациент или ребенок. Для определенного вида пленок корректируются показания таймера (грубо), на зуб с помощью штатива направляется излучатель, врач отходит в безопасное место и нажимает кнопку подачи излучения. Так как процесс излучения длится недолго (0,4...2,5 с), то врач нажимает и удерживает кнопку до тех пор, пока светодиод на кнопке не погаснет.

Ремонт

Во всех стоматологических рентгеноаппаратах повышающий трансформатор устанавливается вместе с лампой излучателя в одном неразборном герметичном моноблоке. Большинство неисправностей связано с местом соединения моноблока и основной платы управления. Быстрая диагностика неисправности производится обычным бытовым дозиметром. Для нормальной съемки необходима доза излучения 500...2500 мкР/час, а для новой техники - 100 (0,1 с)...1000 мкР/час (2 с) в зависимости от времени экспозиции.

В Minident-55 блок питания, собранный по распространенной схеме, формирует напряжение +12 В и –12 В. Неисправности блока питания легко определить, замерив на выводах U3, U4 (**рис.7**) соответственно +12 В и –12 В, но при увеличении нагрузки из-за малой мощности питающего трансформатора напряжение на входе и выходе микросхем будет понижено. Микросхема с большей нагрузкой будет греться. Для определения неисправности необходимо, перерезав дорожку на плате, отключить "родной" трансформатор и подключить более мощный.

Все функции таймера выполняет микросхема DA1 TL064 в корпусе DIP14 (четыре операционных маломощных усилителя с полевыми транзисторами на входе), разработанная в 80-х годах фирмой SGS-Thomson. Операционные усилители выполняют следующие функции: DA1.a - генератор пилообразного напряжения, DA1.b - компаратор, DA1.c - не используется, DA1.d - формирователь опорного напряжения. На принципиальной схеме, показанной на рис.7, таймер DA1.a имеет исходное состояние, при котором конденсатор C3 не заряжен, на выводе 1 DA1.a будет нулевой потенциал.

DA1.d формирует опорное напряжение заряда C3 и имеет управление "грубо" от RP1. Изменяя входное напряжение на выводе 12 DA1.d, изменяем напряжение на выходе операционного усилителя. Так как C22 питается через VT1 от делителя напряжения R16, R15 и формирователя опорного напряжения DA1.d, то любые манипуляции RP1 повлияют на потенциал заряда C22. В случае переключения на клавиатуре режима "взрослые/дети" напряжение с C22 поступает на R55, R54, VT7 и через RP2, R24 поступит в цепь заряда емкости C3. При включении S1 срабатывает реле K1, размыкаются K1.1, K1.2, замыкаются контакты K1.3.

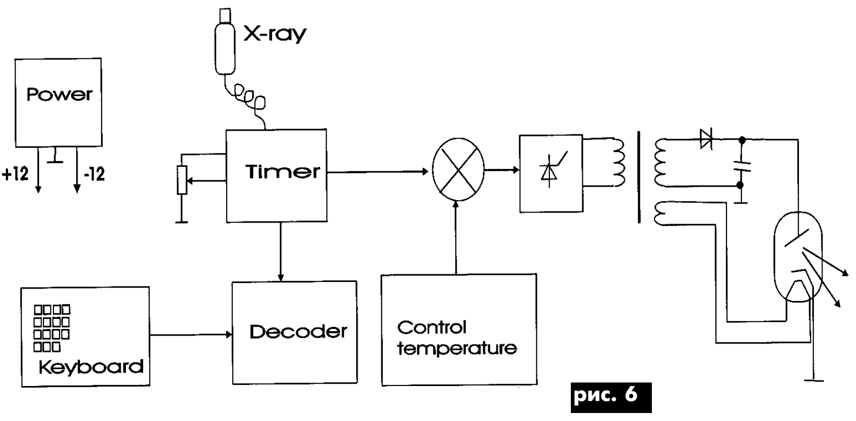
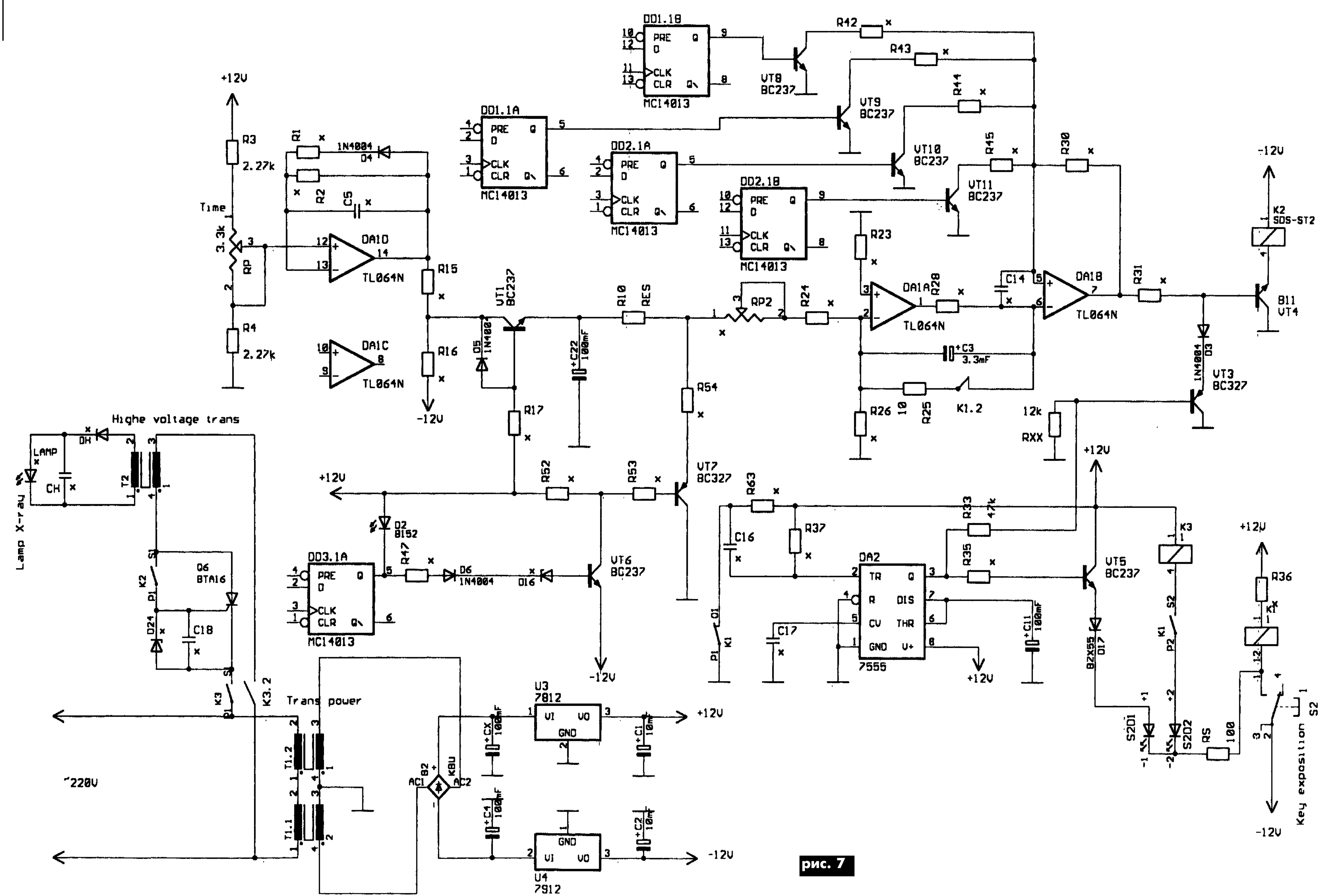


рис. 6


DD1.1B
MC14013
VT8
BC237
R42
R43
VT9
BC237
R44
DD1.1A
MC14013
DD2.1A
MC14013
VT10
BC237
R45
R30
DD2.1B
MC14013
VT11
BC237
+12V
R3
2.27k
R1
1N4004
D4
R2
C5
Time
3.3k
RP
DA1D
TL064N
R15
R4
2.27k
DA1C
TL064N
R16
-12V
VT1
BC237
D5
1N4004
C22
100mF
R10
RES
RP2
R24
R23
DA1A
TL064N
R28
C14
DA1B
TL064N
R31
B11
VT4
K2
SDS-ST2
C3
3.3mF
R26
10
R25
K1.2
D3
1N4004
VT3
BC327
12k
RXX
R17
R54
Highe voltage trans
LAMP
DH
CH
T2
Lamp X-ray
R52
R53
VT7
BC327
R63
C16
R37
R33
47k
K3
D2
BI52
DD3.1A
MC14013
R47
D6
1N4004
D16
VT6
BC237
DA2
7555
R35
VT5
BC237
R36
K1
Q6
BTA16
K2
D24
C18
C17
C11
100mF
D17
BZX55
S2D1
S2D2
RS
100
Key exposition
S2
K3
K3.2
Trans power
~220V
T1.2
T1.1
B2
KBU
AC1
AC2
CX
100mF
C4
100mF
U3
7812
U4
7912
C1
10mF
C2
10mF
рис. 7

Включается реле K3 подачи ~220 В на повышающий трансформатор и тиристор V1. C3 начнет заряжаться, на выводе 1 DA1.a сформируется пилообразное положительное напряжение. На выводе 7 DA1.b будет нулевой уровень напряжения, транзистор VT4 открыт, реле K2 включено. Контакты K2 замкнуты, тиристор V1 открыт. На повышающий трансформатор T2 подается ~220 В. Переменное напряжение повышающего трансформатора выпрямляется и подается на анод, катод и нить накала лампы излучателя. Как только C3 зарядится до напряжения выше, чем на выводе 5 DA1.b, операционный усилитель меняет нулевой уровень на выводе 7 на отрицательное напряжение –12 В. Транзистор VT4 закроется. Излучение прекратится.

Во время экспозиции кнопку S1 необходимо удерживать, так как ее нажатие индицирует S2D2 (зеленый цвет), а рентгеноизлучение - S2D1 (красный цвет). Таймер на DA2 необходим для предохранения излучающей головки от перегрева. При включении аппарата контакты K1.1 замкнуты, C16 заряжается через R37. Во время экспозиции C16 разряжается через R63, R37, потенциал на выводе 2 DA2 повышается, схема одновибратора на DA2 переходит в другое устойчивое состояние. VT3 шунтирует VT4, экспозиция не включается пока C16 не разрядится. Через определенное время аппарат будет готов к работе.

Литература

1. Максимов М.Т. Радиоактивные загрязнения и их измерение. - М: Энергоатомиздат, 1989.

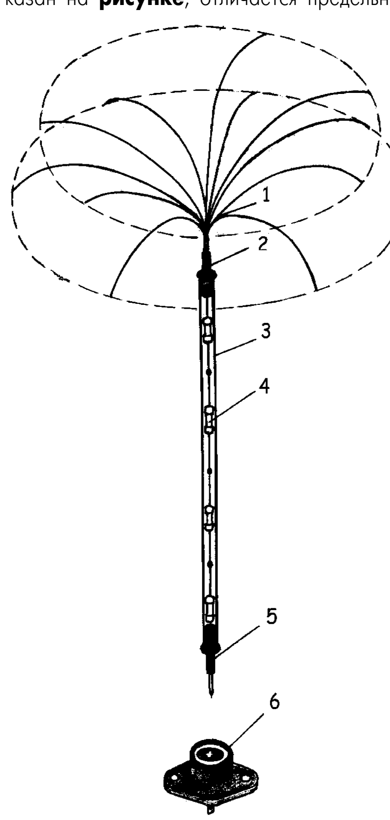
Излучающий электрод для аэроионизатора

А.И. Пахомов, г. Зерноград, Ростовская обл.

Излучающий электрод, о котором пойдет речь, может быть изготовлен за короткое время из подручных материалов. Он предназначен для использования в малогабаритных ионизаторах воздуха, аналогичных [1], и по конструкции относится к безигольчатым пучковым электродам.

Теоретической основой для работы подобных устройств в отличие от оригинальной люстры Чижевского является тот факт, что поток аэроионов слабо зависит от числа игл [2]. В гораздо большей степени он зависит от напряжения на электроде, при достаточном уровне которого удается создать необходимую концентрацию аэроионов в радиусе 2...2,5 м относительно простыми и компактными средствами, в частности такими, в которых функцию игл выполняют отрезки тонкого провода.

Разработанный электрод, вид которого показан на **рисунке**, отличается предельной простотой и технологичностью. Он состоит из изолирующей оболочки - стержня 3, в верхней части которого расположен пучок тонких проводников 1. Внутри оболочки находится цепочка защитных резисторов 4. В нижней части имеется вилка 5 однополюсного разъема, ответная часть 6 которого крепится на корпусе аэроионизатора. Через разъем подается высокое напряжение, и одновременно он служит элементом крепления электрода, позволяющим легко снять и почистить последний.



В качестве изолирующей оболочки 3 применен пустой стержень от использованной гелиевой ручки. Пишущий узел 2 извлекают, промывают спиртом или растворителем, разбирают, вынимая металлическую часть из пластмассовой обечайки. Затем внутреннее отверстие в металлической части рассверливают сверлом диаметром 1,2 мм. Сверло должно пройти насквозь, удалив шарик. После этого подготавливают отрезки стальной проволоки диаметром 0,25...0,3 мм и длиной 12...13 см. Отрезки вставляют по одному в просверленное отверстие так, чтобы в нижней части узла образовалась выступающая на 3...5 мм часть, необходимая для пайки. Всего в отверстие должно поместиться 10-12 отрезков, после чего весь пучок соединяют пайкой вверху и внизу узла каплей припоя. Для эффективности проводники изгибают в шахматном порядке, придавая им лепестковую форму в двух разноуровневых плоскостях, показанных на рисунке. Вертикальное расстояние между плоскостями должно быть около 4 см, при этом расстояние между концами проводников оказывается равным 7 см.

Далее спаивают последовательно четыре резистора МЛТ-0,25 номиналом 5,1 МОм. Вывод верхнего по рисунку резистора пропускают через пластмассовую втулку пишущего узла и припаивают к нижней точке спайки пучкового электрода. Затем собирают данный пишущий узел, соединяя его металлическую и пластмассовую части, аккуратно надевают стержень-оболочку 3 на резисторы 4, вставляют на место узел 2, который плотно входит в стержень, и тем самым надежно фиксирует излучающий электрод.

Вилка 5 разъема в нижней части изделия также самодельная. Она изготовлена из еще одного пишущего узла - аналогичного гелиевого стержня. Так же, как и в узле 2, в металлической части выполняют сквозное отверстие диаметром 0,8 мм. После этого рекомендуется предварительно облудить коническую часть с активным флюсом, так как сплав, из которого изготовлен узел, плохо поддается пайке. Вывод нижнего по рисунку резистора защитной цепи следует удлинить до 30 мм, припаяв отрезок луженого провода диаметром 0,5 мм ближе к корпусу резистора. После этих предварительных операций собирают пишущий узел 5, пропускают через его отверстие вывод резисторной цепи и вставляют узел в стержень-оболочку 3. Выступающую часть вывода резисторной цепи откусывают до длины примерно 1,5...2 мм, после чего быстро (без перегрева) пропаивают.

В качестве ответной части 6 разъема применено доработанное антенное гнездо от телевидеоаппаратуры. Его доработка сводится к удалению из пластмассовой арматуры внешнего контакта для оплетки кабеля. Диаметр внутреннего отверстия и его пружинного контакта таков, что соответствует вилке и обеспечивает необходимую фиксацию электрода. Гнездо имеет удобные элементы крепления к корпусу аэроионизатора и хорошие изолирующие свойства. Дополнительным преимуществом примененного разъема является его стойкость к изгибам: при отклонении электрода от вертикали в любую сторону на угол до 15 град. он пружинит и возвращается в исходное положение.

Законченная конструкция имеет оригинальный ("пальмовый") внешний вид. Можно дополнительно покрасить поверхность стержня синтетической эмалью яркого цвета, хотя и прозрачный корпус смотрится неплохо. Испытания показали достаточную эффективность излучателя: при приближении к нему руки "электронный ветер" ощущается уже на расстоянии 10 см. Из-за малого диаметра проволоки излучение аэроионов происходит по всей поверхности проводников (как в струнных излучателях), но в наибольшей степени, конечно, на концах. При этом напряжение, подаваемое на электрод, должно быть таким, чтобы на этих частях проводников не возникало коронирования.

Литература

1. Коровин В. Малогабаритный аэроионизатор//Радио. - 2000. - №3. - С.29-31.
2. http://corsan.narod.ru/radio3/radio3.html.

4*



Ремонт персональных компьютеров

Н.П. Власюк, г. Киев

Системный блок. При включении компьютера, т.е. нажатии на передней панели системного блока ПК CELERON-300 кнопки POWER (включение сети), блок питания (БП) включается, но только при длительном нажатии на эту кнопку (4 с, а не 1 с, как в исправном ПК). Кстати, чтобы выключить компьютер, кнопку POWER также надо удерживать 4...5 с. При нормальном включении БП на мониторе загорается зеленый сигнальный светодиод "Вкл. сети" (если энергопитание он получает от БП системного блока) и появляется характерный шум вентилятора охлаждения БП (кулера), питающегося от 12 В. В данном случае экран монитора не светится, цвет излучения светодиода монитора красный, а это означает, что напряжение ~220 В на монитор подано, но видеосигнал с видеокарты системного блока не поступает.

Анализируя ситуацию, можно предположить, что неисправность может находиться в мониторе, блоке питания, видеоадаптере (видеокарте) или на системной (материнской) плате ПК. Во время ремонта жесткий диск (винчестер) был вовсе удален, поэтому к нему неисправность отношения не имеет. Поочередно меняя вышеупомянутые составные части компьютера на заведомо исправные, было установлено, что "виновата" материнская плата. Однако заменить ее означает заменить весь компьютер, что в данном случае не представляется возможным. Видеоадаптер, который также находится на "материнке", оказался исправным (определили методом замены). А вот память...

В компьютерах для хранения информации есть два вида памяти: оперативная (ОЗУ), или RAM (Random Access Memory), и постоянная (ПЗУ), или ROM (Read-Only Memory).

На системной плате содержится две интегральные схемы (чипы) ПЗУ, в которых хранятся программы базовой системы ввода/вывода BIOS (Basic Input/Output Sistem) - программы начального запуска компьютера. Эта информация хранится внутри чипов постоянно и является энергонезависимой. Следовательно, к данной неисправности она также отношения не имеет.

Однако часть ОЗУ питается от встроенного в системную плату литиевого элемента (3,0 В) и благодаря ему сохраняет всю записанную в нее информацию. Эта область ОЗУ называется CMOS и входит в состав BIOS [2], где хранятся вспомогательные программы (утилиты). При включении питания BIOS проводит процесс самотестирования ПК. В это время пользователь может войти в меню подпрограмм CMOS BIOS и сконфигурировать систему для выполнения определенных функций и работы с определенными устройствами [2]. Но изменения, выполненные пользователем, могут войти между собой в противоречие, что приведет к сбою в работе компьютера или даже блокировке его работы. Поэтому следует изменять только те значения, которые действительно необходимы и в необходимости которых Вы абсолютно уверены, а остальные оставить по умолчанию [2].

В нашем случае произошел сбой в системе из-за некорректной установки пользователем параметров именно CMOS BIOS, поэтому нужно было его "обнулить". Для этой цели в старых компьютерах вынимали литиевый элемент 3,0 В. При этом старые настройки сохранялись в течение приблизительно 1 мин (пока полностью не разрядится конденсатор в цепи питания). В новых компьютерах на материнской плате есть перемычка, под которой стоит надпись BIOS. Если ее положение изменить, то CMOS BIOS обнуляется, после чего перемычка ставится на прежнее место.

После обнуления компьютер стал запускаться нормально, но параметры его CMOS BIOS пришлось устанавливать заново.

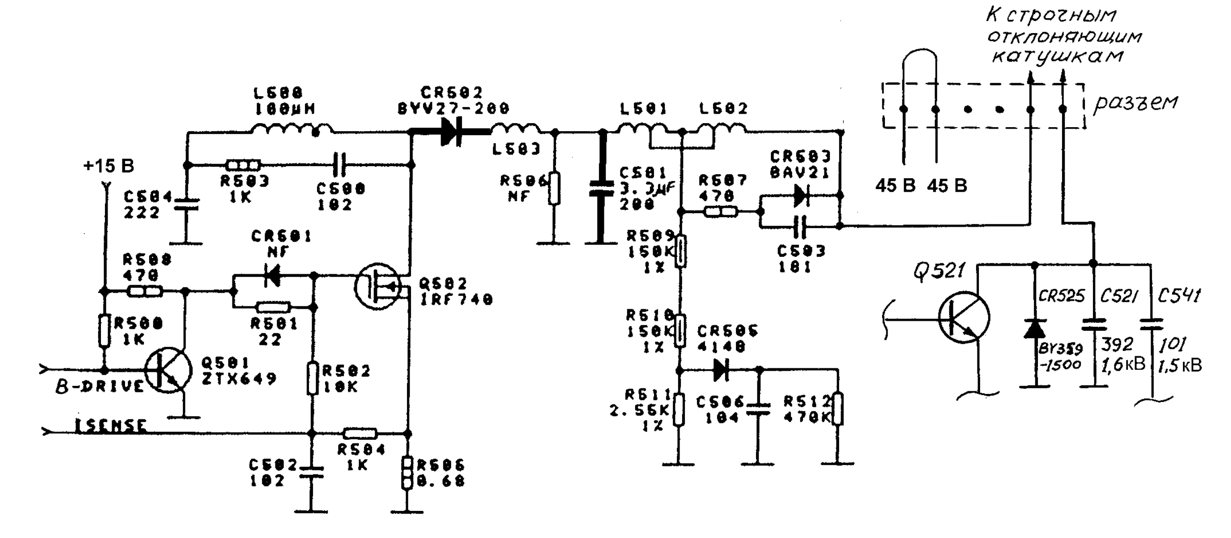
Монитор SAMSUNG-510B, *1999 г. выпуска, Великобритания, шасси CH5707L.*

Внешнее проявление неисправности: в нижней части экрана наблюдается дрожание изображения. По мере прогрева монитора оно слегка увеличивается. Верхняя половина изображения немного темнее нижней половины.

Такая неисправность связана с кадровой разверткой. Внешний осмотр элементов обвязки микросхемы кадровой развертки IC301 (TDA9302H) показал, что все они исправны. Автор решил пропаять выводы микросхемы IC301, хотя внешне качество пайки выводов было нормальное. Для надежности верхнюю часть выводов микросхемы почистил надфилем, после чего выводы пропаял, и монитор заработал нормально. Вот и верь после этого внешне нормальной пайке.

Монитор IBM G50, *1996 г. выпуска.*

Внешнее проявление неисправности: изображение на экране сузилось по горизонтали до 10 см, по вертикали нормальное. На этом изображении видны линии строчной развертки. Из монитора ощущается запах гари.



Очевидно, неисправность находится в блоке строчной развертки. Обследуя моношасси монитора с помощью линзы, обнаружилось нарушение контакта в точке пайки конденсатора C501 (3,3 мкФ, 200 В), который находится в цепи строчной развертки (см. **рисунок**). Эта неисправность привела к пробою диода CR502 типа BYV27-200 и его сильному нагреву. Перегрев диода привел к обугливанию гетинакса моношасси (отсюда и запах гари). Устраняя неисправность, пришлось пропаять выводы конденсатора, а неисправный диод заменить диодом типа КД257 (3 А, 600 В).

К счастью, данная неисправность не привела к повреждению других радиоэлементов. При обследовании шасси в разных блоках монитора обнаружились многочисленные трещины в местах пайки радиоэлементов, которые пришлось пропаять. Сейчас монитор работает нормально.

Литература

1. Дэн Гукин. ПК для "чайников". - М., СПб, К.: Изд-во "ДИАЛЕКТИКА", 2002.
2. Чарльз Брукс. Аттестация А+. - Изд-во "ДиаСофтЮП", 2002.

ПРИСТАВКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ШНУРА КОМПЬЮТЕРНОЙ “МЫШИ”

В.Е. Орлов, г. Киев

Для определения места обрыва провода в кабеле, идущем от компьютерной “мыши” к системному блоку ПК, предлагаю изготовить приставку (рис.1), которая с помощью светящихся светодиодов дает возможность визуально контролировать целостность проводов кабеля.

Для этого “мышь” разбирают, отделяют колодку со шнуром от печатной платы и подключают ее к разъему “Вилка А” приставки, а вилку шнура “мыши” подключают к разъему “Розетка Б” приставки (**рис.2**). Выключателем ВК-1 включают приставку. При этом загораются светодиод зеленого цвета “ВКЛ” (VD1) и четыре светодиоды красного цвета (VD2-VD5). Затем кабель берут в руку и, изгибая и нажимая, создают нагрузку на нем, одновременно следя за состоянием светодиодов 1-4 (**рис.3**). Момент погасания одного или нескольких светодиодов свидетельствует о неисправности соответствующего кабеля в месте изгиба.

Если обрыв в месте выхода кабеля из “мыши”, то для освобождения всех 4-х проводов необходимо острым ножом или скальпелем разрезать оплетку кабеля вдоль. Затем, слегка растягивая нужный провод, еще раз убедиться в его разрыве. Неисправный провод соединяют, добавляя пару сантиметров аналогичного провода, методом обычной скрутки. Затем легкоплавким припоем соединение пропаивают и надевают на него тонкий термоусадочный кембрик. Быстрым нагревом пламенем спички или зажигалки его закрепляют на месте пайки. При обрыве нескольких проводов эту операцию повторяют.

Если оборвано 2-3 провода, то лучше укоротить весь шнур, обрезав его. На оплетку можно надеть термоусадочный кембрик С (**рис.4**) ∅4...5 мм, длиной 20....30 мм и закрепить его в месте выхода из “мыши”, остальные провода соединить в шахматном порядке (один - длиннее, другой - короче), также надев на них тонкий кембрик. Затем готовый шнур нужно проверить с помощью приставки и установить его на место.

Конструкция. Приставка собрана в пластмассовой коробке размерами 65×50×25 мм. Разъем “Вилка А”, выключатель питания ВК1 и переключатели П1 (типа МР-4) закреплены на корпусе с помощью клеящего пистолета. Соединения внутри коробки выполнены навесным монтажом, а элементы укреплены тем же клеем.

Разъем “Вилка А” представляет собой четыре штырька с шагом, подходящим к разъему “мыши”. С помощью переключателей П1 при проверке кабеля можно отключать или подключать светодиоды VD2-VD5. Для подключения вилки шнура “мыши” к разъему “Розетка Б” использована вилка DB9F (**рис.5**), которая закреплена на корпусе винтами.

При проверке “мыши” с круглым разъемом на приставке необходимо добавить круглый разъем и соединить его параллельно существующему. Если шаг разъема “Вилка А” не совпадает с вилкой “мыши”, то к первому контакту разъема можно последовательно подключать каждый провод и контролировать его исправность по свечению одного светодиода.

Питается приставка от двух элементов типа R15 (АА), соединенных последовательно и расположенных внутри корпуса.

После восстановления целости шнура можно провести профилактику самой “мыши”: шарик промыть спиртом, валы дисков с прорезями очистить от грязи, проверить правильность установки оптопар (они должны быть параллельны), промыть их спиртом. При необходимости заменить микропереключатель №1 на №3, так как №1 чаще используется и у него бронзовая контактная пластина или ломается, или теряет свою упругость. Затем “мышь” собрать и проверить ее в работе с ПК.

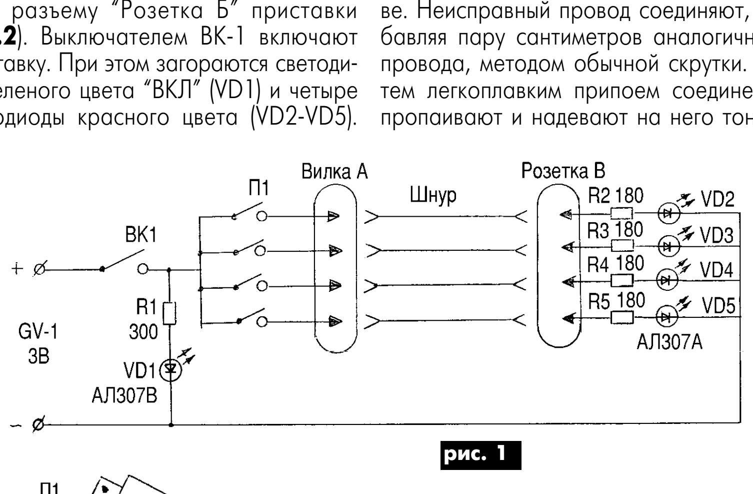


рис. 1

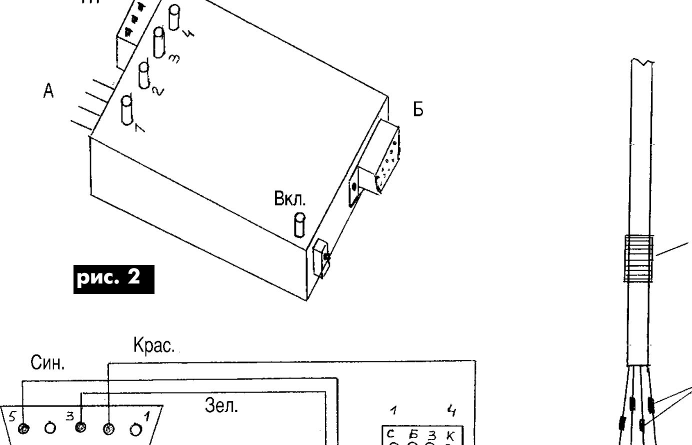


рис. 2

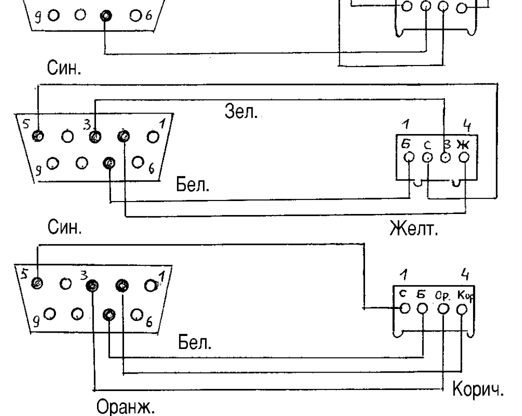


рис. 3

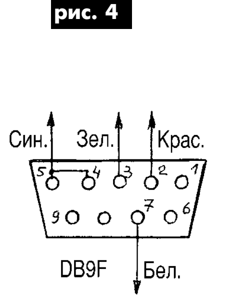


рис. 4



рис. 5

DC/DC-преобразователи фирмы DATEL

Этой публикацией продолжается цикл обзорных статей, посвященных DC/DC-преобразователям фирмы DATEL.

Одноканальные изолированные DC/DC-преобразователи

Изолированные DC/DC-преобразователи конструктивно выполняются в виде залитых компаундом модулей для монтажа на печатную плату. Модули могут использоваться для организации служебного питания в распределенных системах питания и в качестве самостоятельных источников различной электронной аппаратуры.

DATEL предлагает широкую индустриальную линию одноканальных DC/DC-преобразователей 3...60 Вт. Обеспечивая все стандартные значения выходного напряжения (3,3/5/5,2/12/15 В) при токах выше 15 А и диапазоне входных напряжений 4,7...75 В. Эти преобразователи удовлетворяют всем известным требованиям. Большинство одноканальных DC/DC-преобразователей фирмы DATEL имеют стандарты безопасности применения этих изделий UL1950 (Северо-Американский стандарт) и EN60950 (стандарт ЕС), в том числе и в телекоммуникационном оборудовании. Все приборы с выходным напряжением 75 В маркированы CE - это маркировка ЕС, т.е. своего рода "паспорт" или "виза" для ввоза этих преобразователей через таможенный контроль 18 стран членов ЕЭС.

Таблица 1

Package	Dimensions (Inches)	Aria (Square Inches)
3-Quarter-Brick	2,4×3,45	8,28
Half-Brick	2,3×2,4	5,52
Quarter-Brick	1,45×2,28	3,31
"UHE" Package	1,6×2	3,2
Eighth-Brick	0,9×2,30	2,07
2×1 Package	2×1	2
1×1 Package	1×1	1
SIP Package	2×0,5×0,4	0,8

Различные комбинации сочетания мощность/тип корпуса (размер) одноканальных DC/DC-преобразователей DATEL простираются от 3 Вт (серии UNP, UNR) DIP-корпусов (DIP-24) до 60 Вт преобразователей в корпусе "half-brick" ("половина кирпича"). Размер корпуса "half-brick" стандартизован и соответствует следующим габаритам 2,3×2,4×0,5 (размеры в дюймах). Другие стандартные обозначения корпусов DC/DC-преобразователей DATEL, их размеры в дюймах (Dimensions, Inches) и занимая площадь (Aria, Square Inches) приводятся в **табл.1**.

DATEL - одна из немногих компаний по производству DC/DC-преобразователей, которая в обозначении номенклатуры своих преобразователей отобразила основные характеристики приборов - выходное номинальное напряжение и максимальный выходной ток.

Для правильного выбора конкретной серии изолированных DC/DC-преобразователей фирмы DATEL достаточно руководствоваться **табл.2**, где отражены основные характеристики этих приборов.

Если Вы не можете найти необходимую комбинацию сочетания входного/выходного напряжения/тока среди 110 стандартных продуктов одноканальных DC/DC-преобразователей, то Вы можете непосредственно связаться с DATEL или обратиться к его представителю в Вашем регионе. DATEL может модифицировать свои стандартные изделия или разработать и внедрить новую рентабельную серию преобразователей, обеспечивающих реализацию Ваших проектных требований.

Таблица 2

Одноканальные изолированные DC/DC-преобразователи			
Серия	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Диапазон входного напряжения, В
UST, 3W	5; 12; 15	0,2...0,5	4,5...9; 9...18; 18...72
UWP, 3W	5; 12; 15	0,2...0,5	4,5...9; 9...18; 18...72
UWR, 3W	5; 12; 15	0,2...0,5	4,5...9; 9...18; 18...72
USM, 5W	3,3; 5	1...1,4	9...18; 18...36; 36...75
UWR, 5W	5; 12; 15	0,335...1	18...36; 36...72
A-Series, 6-10W	5; 5,2; 12; 15	0,53...2	4,7...7,25; 9...18; 18...36; 18...75; 36...75
A-Series, 7-15W	1,2; 1,5; 1,8; 2,5; 3,3; 5; 12; 15	1...6	10...18; 18...36; 36...75
UER, 12-15W	3,3; 5; 12; 15	1...3,65	9...36; 18...72
UEP Series	3,3; 5; 12; 15	1,2...6	10...18; 18...36; 36...75
A-Series, 14-20W	3,3; 5; 5,2; 12; 15	1...4,85	4,7...7,5; 9...36; 18...75; 36...75
UHR, 16-20W	3,3; 5; 12; 15	1,3...4,85	9...36; 18...72
UHE, 12-30W	1,2; 1,5; 1,8; 2,5; 3,3; 5; 12; 15	2...10	9...18; 9...36; 18...36; 18...75; 36...75
A-Series, 26-40W	3,3; 5	7...9	10...18; 18...36; 36...75
UMP, 25-40W	5; 12; 15	1,7...8	10...36; 18...36; 18...75; 36...75
UPB, 25-40W	5	5...7	10...36; 18...36; 18...72
UCP, 40-75W	3,3; 5; 12; 15	3,3...15	18...36; 36...75
ULE, 15A	1,2; 1,5; 1,8; 2; 2,5; 3,3; 5; 12; 15	4...15	18...36; 36...75
ULQ, 15A	1,2; 1,5; 1,8; 2; 2,5; 3,3	15...25	36...75
USQ, 20A	1,2; 1,5; 1,8; 2,5; 3,3; 5; 12; 15; 18; 24	4,2...20	18...36; 36...75
USQ, 30A	1,2; 1,5; 1,8; 2,5; 3,3	30	18...36; 36...75
USQ, 40A	1,2; 1,5; 1,8; 2,5; 3,3	35...40	18...36; 36...75
UCP, 60/72W	24; 48	1,5; 2,5	36...75
UHP Series	1,5; 1,8; 2,5; 3,3	40...50	36...75

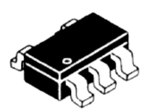
Более детальная информация и характеристики DC/DC-преобразователей смотрите на сайте фирме DATEL ***www.datel.com***

По техническим консультациям, вопросам размещения заказов и ценам обращайтесь к представителю DATEL в Украине: ООО "ЛЮБКОМ", 03035, Киев-035, ул. Соломенская, 1, оф.205, тел./факс: (044) 248-80-48, 248-81-17, 245-27-75, e-mail: ***info@lubcom.kiev.ua***

Предлагается к рассылке по электронной почте электронный каталог "DATEL DC/DC converter" в виде pdf-файла (объем 1,5 Мбайт) и прайс-лист продукции DATEL (xls-файл).

СЕМЕЙСТВО ЛОГИЧЕСКИХ МИКРОСХЕМ MINIGATE™ ФИРМЫ ON SEMICONDUCTOR





Это семейство логических микросхем фирма On Semiconductor выпускает с конца 1999 г. В настоящее время в семейство входит 51 микросхема, которые выпускают в субминиатюрных корпусах. В приведенной ниже **таблице** представлены типы микросхем этого семейства.

Выполняемая функция	Тип микросхемы	Корпус
Буферы, инверторы		
Одиночный инвертор	MC74VHC1G04	SC70-5, SOT23-5
Одиночный инвертирующий буфер/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT04	SC70-5, SOT23-5
Одиночный небуферный инвертор	MC74VHC1GU04	SC70-5, SOT23-5
Одиночный инвертор с открытым стоковым выходом	MC74VHC1G05	SC70-5, SOT23-5
Одиночный неинвертирующий буфер с открытым стоковым выходом	MC74VHC1G07	SC70-5, SOT23-5
Одиночный триггер Шмитта - инвертор	MC74VHC1G14	SC70-5, SOT23-5
Одиночный триггер Шмитта - инвертор/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT14	SC70-5, SOT23-5
Одиночный буфер	MC74VHC1G50	SC70-5, SOT23-5
Одиночный неинвертирующий буфер/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT50	SC70-5, SOT23-5
Одиночный неинвертирующий буфер с 3 состояниями	MC74VHC1G125	SC70-5, SOT23-5
Одиночный инвертирующий буфер/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT125	SC70-5, SOT23-5
Одиночный неинвертирующий буфер с 3 состояниями	MC74VHC1G126	SC70-5, SOT23-5
Одиночный инвертирующий буфер/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT126	SC70-5, SOT23-5
Одиночный инвертор	MC74HC1G04	SC70-5, SOT23-5
Одиночный небуферный инвертор	MC74HC1GU04	SC70-5, SOT23-5
Одиночный триггер Шмитта - инвертор	MC74HC1G14	SC70-5, SOT23-5
Одиночный неинвертирующий буфер	NL17SZ16	SC70-5
Одиночный небуферный инвертор	NL17SZU04	SC70-5
Двойной инвертор	NL27WZ04	SC70-6, SOT23-6
Двойной инвертор с открытым стоковым выходом	NL27WZ06	SC70-6, SOT23-6
Двойной буфер с открытым стоковым выходом	NL27WZ07	SC70-6, SOT23-6
Двойной буфер с 3 состояниями	NL27WZ125	US8
Двойной буфер с 3 состояниями	NL27WZ126	US8
Двойной буфер	NL27WZ16	SC70-6, SOT23-6
Двойной небуферный инвертор	NL27WZU04	SC70-6, SOT23-6
Тройной инвертор	NL37WZ04	US8
Тройной инвертор с открытым стоковым выходом	NL37WZ06	US8
Тройной инвертор с открытым стоковым выходом	NL37WZ07	US8
Тройной инвертор	NL37WZ16	US8
Логические элементы		
Одиночный "2И-НЕ"	MC74VHC1G00	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И-НЕ"/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT00	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И-НЕ" с открытым стоковым выходом	MC74VHC1G01	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИЛИ-НЕ"	MC74VHC1G02	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИЛИ-НЕ"/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT02	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИЛИ-НЕ" с открытым стоковым выходом	MC74VHC1G03	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И"	MC74VHC1G08	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И"/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT08	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И" с открытым стоковым выходом	MC74VHC1G09	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИЛИ"	MC74VHC1G32	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИЛИ"/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT32	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ"	MC74VHC1G86	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ"/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT86	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И-НЕ" - триггер Шмитта	MC74VHC1GT132	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И-НЕ" - триггер Шмитта с открытым стоковым выходом	MC74VHC1GT135	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И-НЕ"	MC74HC1G00	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИЛИ-НЕ"	MC74HC1G02	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И"	MC74HC1G08	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2ИЛИ"	MC74HC1G32	SC70-5, SOT23-5
Одиночный "2И-НЕ"	NL17SZ00	SC70-5
Одиночный "2ИЛИ-НЕ"	NL17SZ02	SC70-5
Одиночный "2И"	NL17SZ08	SC70-5
Одиночный "2И"	NL17SZ14	SC70-5
Одиночный "2И"	NL17SZ17	SC70-5
Одиночный "2ИЛИ"	NL17SZ32	SC70-5
Двойной "2И-НЕ"	NL27WZ00	US8
Двойной "2ИЛИ-НЕ"	NL27WZ02	US8
Двойной "2И-НЕ"	NL27WZ08	US8
Двойной "2И"	NL27WZ32	US8
Двойной "2ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ"	NL27WZ86	US8
Триггеры Шмитта		
Одиночный инвертор с триггером Шмитта на входе	MC74HC1G14	SC70-5, SOT23-5
Одиночный инвертор с триггером Шмитта на входе	MC74VHC1G14	SC70-5, SOT23-5
Одиночный триггер Шмитта - инвертор/сдвигатель уровня КМОП	MC74VHC1GT14	SC70-5, SOT23-5
Одиночный 2И-НЕ-триггер Шмитта	MC74VHC1G132	SC70-5, SOT23-5
Двойной триггер Шмитта - инвертор	NL27WZ14	SC70-6, SOT23-6
Тройной триггер Шмитта - инвертор	NL37WZ14	US8
Тройной триггер Шмитта без инверсии	NL37WZ17	US8
Триггеры		
Одиночный D-триггер	NL17SZ374	SC70-6
Аналоговые переключатели		
Одиночный переключатель с одним источником питания	MC74VHC1G66	SC70-5, SOT23-5
Одиночный переключатель с одним источником питания, совместимый с ТТЛ	MC74VHC1GT66	SC70-5, SOT23-5
Низковольтный двойной аналоговый переключатель с одним источником питания	NLAS44599	QFN-16, TSSOP-16
Аналоговый переключатель	NLAS4501	SC70-5, SOT23-5
Низковольтный аналоговый переключатель с одним источником питания	NLAS4599	SC70-6, SOT23-6
Низковольтный двойной аналоговый переключатель с одним источником питания совместимый с ТТЛ	NLAST44599	QFN-16, TSSOP-16
Аналоговый переключатель, совместимый с ТТЛ	NLAST4501	SC70-5, SOT23-5
Низковольтный аналоговый переключатель с одним источником питания совместимый с ТТЛ	NLAS4599	SC70-6, SOT23-6

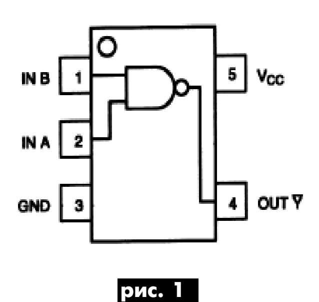


рис. 1

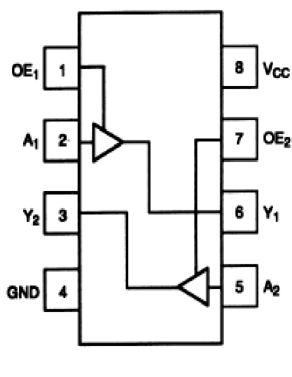


рис. 2

В качестве примера на **рис.1** показана схема элемента "2И-НЕ" MC74HC1G00, а на **рис.2** - схема двойного буфера с 3 состояниями NL27WZ126.



"Кадровые решения" в мониторах

(Окончание. Начало см. в РА 6/2003)

Д.П. Кучеров, г. Киев

Микросхема STV9379, производитель SGS-Thomson Microelectronics, представляет собой оконечный усилитель вертикального отклонения, разработанный для использования в мониторах с размером диагонали от 17 дюймов. Это, прежде всего, мониторы Panasonic моделей TX-D2162, TX-D17P53-M/-U/-SW/-E/-G, TX-D19S54-M/-U/-G, TX-D2171. В микросхеме предусмотрена работа с питающим напряжением до 42 В и импульсным обратным напряжением хода до 90 В, при этом выходной ток в катушке отклонения обеспечивается до 2 А, возможно использование в схемах с двухполярным питанием. Составные элементы микросхемы показаны на **рис.8**, назначение выводов микросхемы - в **табл.5**.

Микросхема выпускается в корпусе типа HEPTAWATT, функциональным аналогом более ранней разработки фирмы является ИМС TDA8172, применяемая в мониторах других фирм (например, Daewoo, LG, Samsung и др.) с диагональю 14-15 дюймов.

Рассмотрим принципиальную схему кадровой развертки монитора Panasonic модели TX-D2162 [8] (**рис.9**). Напряжение пилообразной формы V-SAW амплитудой 2,5 В поступает на инвертирующий вход (вывод 1) усилителя мощности микросхемы IC490 через резисторы R432, R415, на второй вход усилителя подается опорное напряжение +5 В через делитель R406, R426. Питание выходного каскада осуществляется цепью D401, C497 от источника +16 В. С выходного каскада (вывод 5) пилообразный ток поступает на катушку вертикального отклонения V_DY. Линейность пилообразного напряжения достигается элементами коррекции R425, C411, R427, C409, R428, R423, R418, C415. Сигнал центровки V_POSI через резистор R417 поступает на неинвертирующий вход усилителя (вывод 7), с делителя R440, R441 снимается импульс обратного хода V_FBP.

Таблица 5

Вывод	Назначение
1	Инвертирующий вход
2	Питание
3	Обратноходовый генератор
4	Корпус
5	Выход
6	Питание выходного каскада
7	Неинвертирующий вход

Таблица 6

Вывод	Назначение
1	Вход А
2	Вход В
3	Источник питания
4	Выход В
5	Корпус
6	Выход А
7	Питание обратноходового генератора
8	Цепь гашения
9	Вход обратной связи

Таблица 7

Вывод	Назначение
1	Вход
2	Вход
3	Источник питания
4	Выход В
5	Корпус
6	Питание обратноходового генератора
7	Выход А
8	Цепь гашения
9	Вход обратной связи

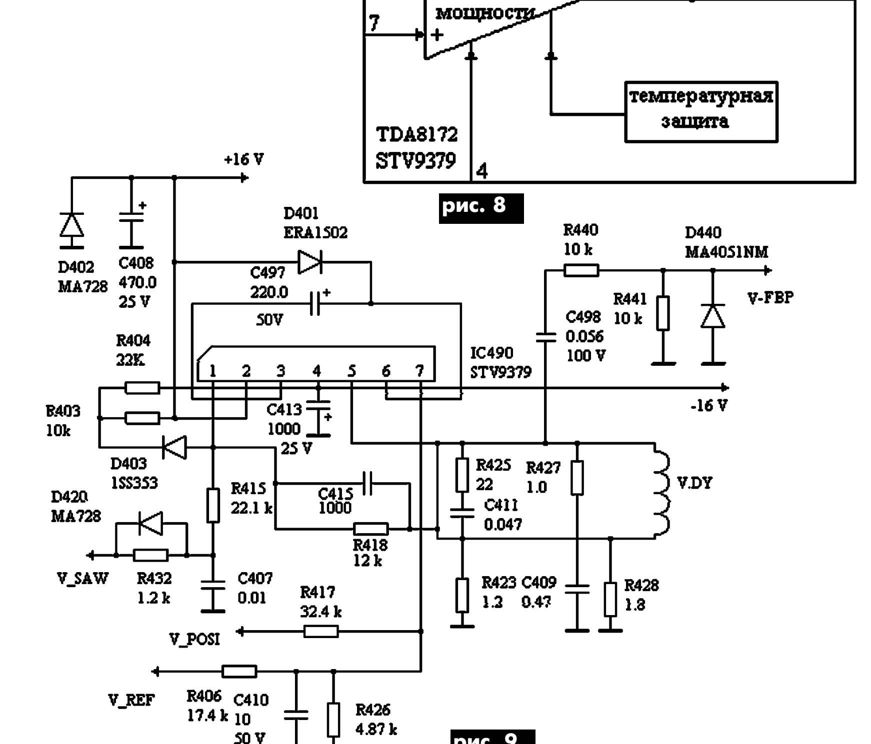


рис. 8

рис. 9

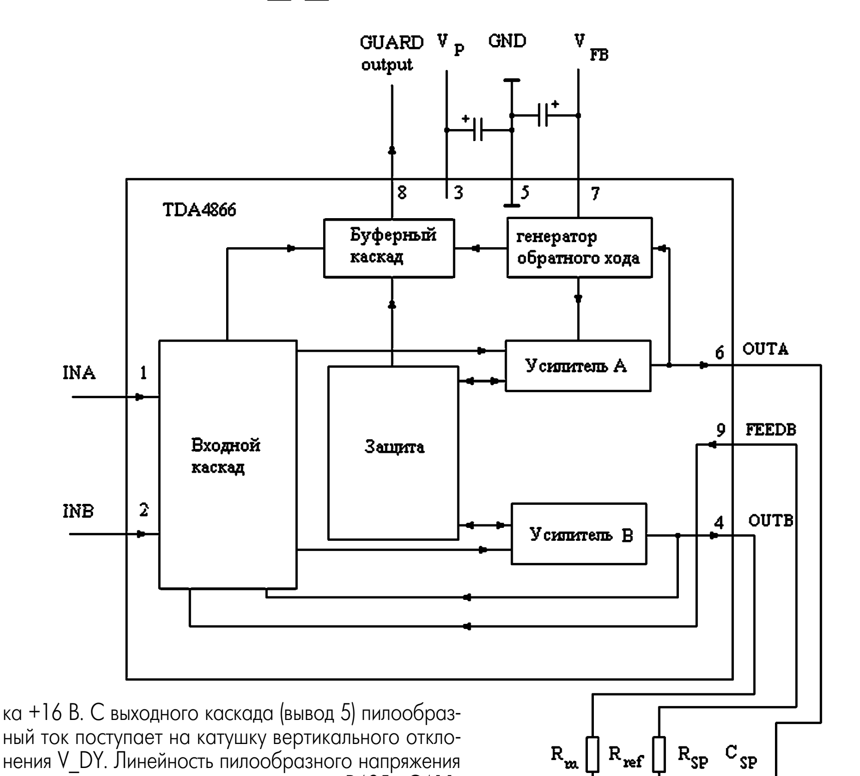


рис. 10

Типовые неисправности кадровой развертки на STV9379

Отсутствует кадровая развертка. Проверить наличие напряжения питания +16 В, –16 В, пилообразного сигнала V_SAW на выводе 1, сигнала V_REF, исправность кадровой катушки. При необходимости заменить микросхему IC940.

Мал размер изображения по вертикали. Проверить исправность элементов D401, C497.

Нарушена центровка по вертикали. Проверить наличие сигнала V_POSI.

В отличие от рассмотренных ранее, микросхема **TDA4866** (Philips Semiconductors) является выходным усилителем мощности, выполненным по мостовой схеме. Такое построение микросхемы позволяет избавиться от необходимости использования двухполярного источника питания, а также конденсатора значительной емкости (несколько сот микрофарад), используемого в цепи обратной связи для линейной коррекции пилообразного тока. Обратноходовый генератор питает только один усилитель A, что позволяет в схеме развертки экономить потребляемую мощность. Выпускается в 9-выводном керамическом корпусе SIL9P (single in-line), DBS9P (DIL-bent-SIL). Используется в мониторах LG моделей StudioWorks 44i, CS480, StudioWorks 55i, CS546, StudioWorks 56m, CM500 и др.

Микросхема TDA4866 состоит из входного дифференциального каскада, двух выходных каскадов, обратноходового генератора, цепи защиты выходных каскадов и формирователя гашения (**рис.10**). Назначение элементов представлено в **табл.6**.

Особенности работы микросхемы TDA4866 рассмотрим на примере кадровой развертки монитора LG модели StudioWorks 560Si/560Sc (**рис.11**).

Через резисторы R608, R609 противофазные сигналы пилообразного напряжения поступают на *входной* дифференциальный *каскад* микросхемы (выводы 1, 2). Далее эти сигналы поступают на выходные усилители. *Выходные усилители* управляются током в противофазе и непосредственно нагружены на катушку отклонения. Датчиком тока отклонения является резистор R610, на котором происходит падение напряжения пропорционально току отклонения. Ток, протекающий через резистор R614, поддерживает падение напряжения между выводами 9 и 4 равным нулю.

Входной каскад сравнивает входные токи (выводы 1, 2) с током управления по входу обратной связи (вывод 9). Результат этого сравнения приводит к изменению тока управления в выходных каскадах, чем достигается высокая линейность кадра.

Генератор обратного хода питает выходной каскад A в течение обратного хода напряжением 40 В через фильтр R613, C605. Элементы R612, R613, C604, включенные параллельно отклоняющей катушке, позволяют обеспечить требуемый вид импульса обратного хода.

Предотвращение выхода из строя выходных каскадов при температурном перегреве, коротких замыканиях в катушке осуществляется схемой *защиты.*

Каскад гашения формирует сигнал, бланкирующий ЭЛТ на время обратного хода кадра. Активное состояние каскада гашения соответствует высокому уровню выходного сигнала каскада, а также имеет место при температурном перегреве, обрыве сигнала обратной связи и в течение обратного хода кадровой развертки.

Типовые неисправности кадровой развертки на ИМС TDA4866

Отсутствует кадровая развертка. Проверить наличие питания +15 В на выводе 3, наличие сигналов пилообразного напряжения на выводах 1, 2, надежность крепления разъема и исправность катушки отклонения (сопротивление катушки 9 Ом). При необходимости заменить микросхему IC601.

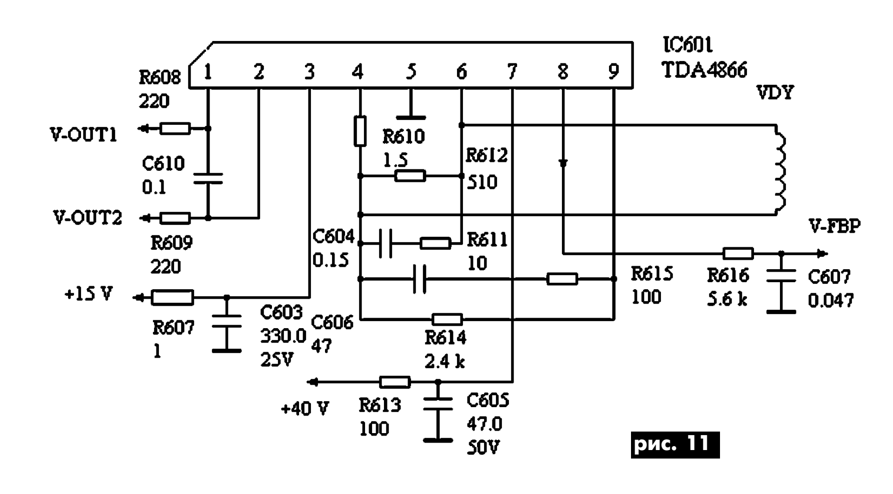


рис. 11

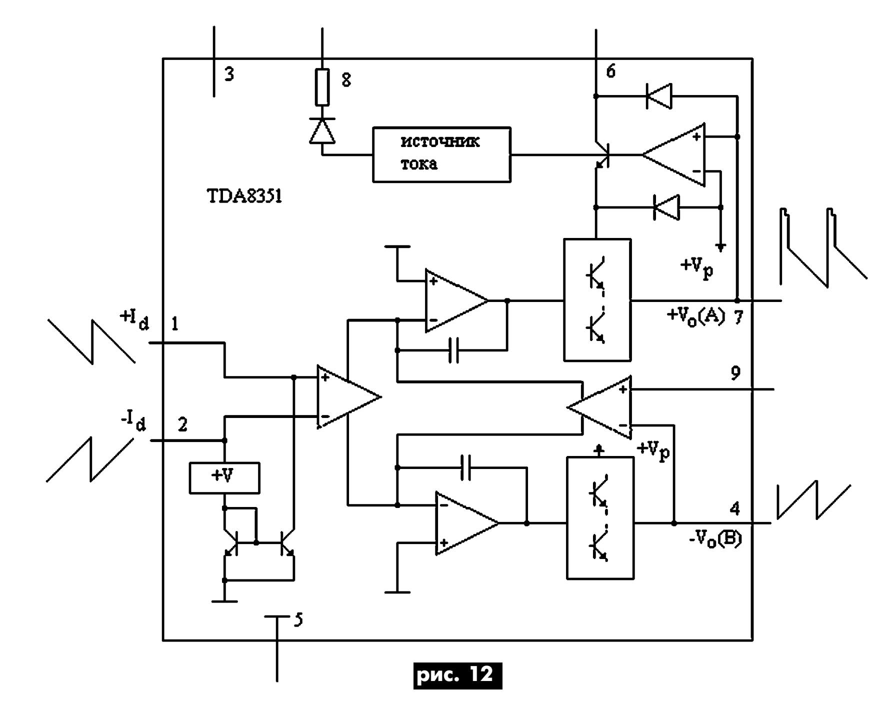


рис. 12

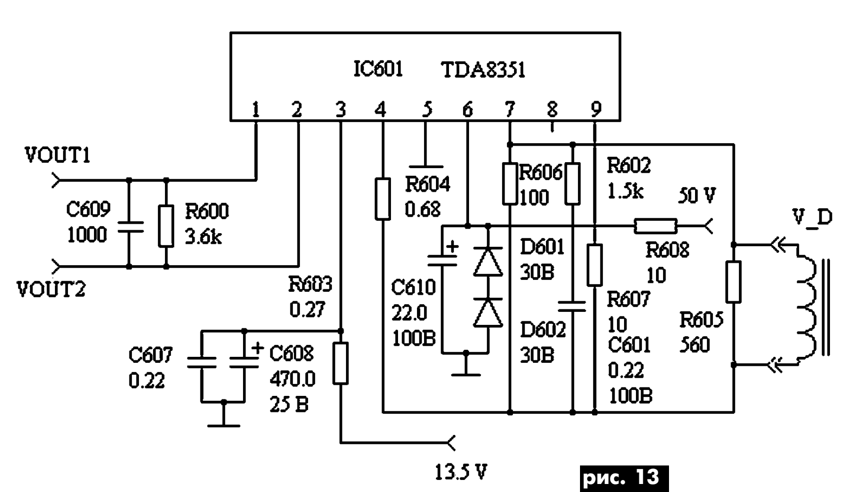


рис. 13



Мал размер изображения по вертикали. Проверить наличие напряжения +40 В на выводе 7.

Функциональным аналогом TDA4866 является микросхема **TDA8351** (Philips Semiconductors), поддерживающая частоту кадровой развертки от 50 до 120 Гц. Выпускается в 9-выводном керамическом SIL9P (single in-line) корпусе.

Микросхема TDA8351 состоит из входного дифференциального каскада, двух выходных каскадов, обратноходового генератора, формирователя гашения и цепи защиты выходных каскадов (**рис.12**). Назначение элементов представлено в **табл.7**.

Работу микросхемы TDA8351 рассмотрим на примере кадровой развертки монитора LG модели StudioWorks 99T [8] (**рис.13**).

Противофазные сигналы пилообразного напряжения поступают на *входной* дифференциальный *каскад* микросхемы (выводы 1, 2). Резистором R600 уравниваются потенциалы входов. Далее эти сигналы поступают на выходные усилители. *Выходные усилители* непосредственно нагружены на катушку отклонения. Датчиком тока отклонения является резистор R604, на котором происходит падение напряжения пропорционально току отклонения. Ток через резистор R607, подключенный ко входу обратной связи (вывод 9), поддерживает разностное падение напряжения между выводами 9 и 4 равным нулю.

Генератор обратного хода питает выходной каскад А в течение обратного хода напряжением 50 В через фильтр R608, C610. Стабилитроны D601, D602 предохраняют вывод 6 при превышении напряжения обратного хода. Элементы R602, C601, R605, R606, включенные параллельно отклоняющей катушке, создают требуемую форму импульса обратного хода.

Предотвращение выхода из строя выходных каскадов микросхемы при температурном перегреве, коротких замыканиях в катушке и ее замыкании с выводом питания (выводы 3, 6) осуществляется схемой *защиты.*

Каскад гашения формирует бланкирующий сигнал на ЭЛТ при температурном перегреве, обрыве сигнала обратной связи, в течение обратного хода и при коротком замыкании в катушке отклонения или по питанию.

Типовые неисправности кадровой развертки на ИМС TDA8351

Отсутствует кадровая развертка. Проверить наличие питания +13,5 В на выводе 3, наличие сигналов пилообразного напряжения на выводах 1, 2, надежность крепления разъема и исправность катушки отклонения (сопротивление катушки 9 Ом). При необходимости заменить микросхему IC601.

Мал размер изображения по вертикали. Проверить наличие напряжения +50 В на выводе 6, при отсутствии напряжения проверить исправность D601, D602, IC601.

Литература

1. Data Sheet TDA1675.pdf.
2. Data Sheet LA7838.pdf.
3. Data Sheet STV9379.pdf.
4. Data Sheet TDA8172.pdf.
5. Data Sheet TDA4866.pdf.
6. Data Sheet TDA8351.pdf.
7. Data Sheet KA2142.pdf.
8. Альбом схем 1-3. Готар-Логос.
9. Офисная техника. Мониторы Samsung. Набор схем №4. - СПб: Наука и техника, 2001. - 6 листов.

Генератор из приемопередатчика RS-232

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Парадоксы нужны, чтобы привлечь внимание к идеям.
М. Крейтон

В чем заключается разница между проектировщиком микросхем и радиолюбителем? Первый разрабатывает типовые схемы включения своего детища, а второй старается найти им самые необычные применения. Зарубежные микросхемы не исключение, в чем можно убедиться на примере стандартных преобразователей уровня RS-232.

Чтобы соединить компьютер с периферийным устройством, нужен порт, например последовательный порт с интерфейсом связи RS-232. Для передачи информации согласно последней версии этого интерфейса EIA/TIA-232-E используется двухполярное напряжение с уровнями от –3...–25 В до +3...+25 В. В случае если связь осуществляется на короткие расстояния, а также для портативных компьютеров, модемов, устройств с батарейным питанием были разработаны упрощенные варианты приемопередатчиков с выходными уровнями от –5...–10 В до +5...+10 В.

Для преобразования уровней ТТЛ (КМОП) в RS-232 и обратно разработаны специальные микросхемы приемопередатчиков. Начало их широкого применения было положено на рубеже 90-х годов, когда в IBM PC широко практиковалась установка мультикарт с LPT- и COM-портами. Именно эти приемопередатчики обычно используют радиолюбители для сопряжения микроконтроллеров с компьютерами.

В промышленности стандартом "де-факто" стала микросхема MAX232 фирмы Maxim Integrated Product. На **рис.1** показана ее обобщенная функциональная схема, которую можно распространить на многочисленные клоны микросхем серий 232, 232A, 232E, 232L, 202, 202A, 202E. По назначению это двухканальный преобразователь уровней, использующий один источник питания +5 В. Цоколевка выводов одинакова у микросхем самых разных изготовителей, что позволяет без труда осуществить замену.

Внутри микросхемы находятся четыре блока:

- приемник сигналов из RS-232 в ТТЛ/КМОП (Receiver, R1, R2);
- передатчик сигналов из ТТЛ/КМОП в RS-232 (Driver, T1, T2);
- умножитель постоянного напряжения +5 В в +10 В (DC/DC doubler);
- инвертор постоянного напряжения +10 В в –10 В (DC/DC inverter).

Для нормального функционирования микросхемы требуются четыре внешних накопительных конденсатора C1-C4 (**рис.2**). Их емкость зависит от серии микросхемы и от технологии ее изготовления. Первые выпуски микросхем были ориентированы на емкость 1...47 мкФ. Для современных моделей, благодаря технологическим усовершенствованиям, значение емкости удалось уменьшить до 0,1 мкФ. Основные электрические параметры интерфейсных микросхем, в названиях которых имеется число 232, приведены в **табл.1**.

В Интернете в файлах справочных данных DATASHEET приводятся типовые схемы включения рассматриваемых микросхем. Все они используются только в качестве приемопередатчиков. Тем не менее, они способны генерировать импульсы уровня ТТЛ (КМОП), "не отвлекаясь" от выполнения своих основных функций.

Уяснить физику процессов можно по **рис.3**, где изображена эквивалентная схема линейки внутренних преобразователей напряжения. По принципу работы это два

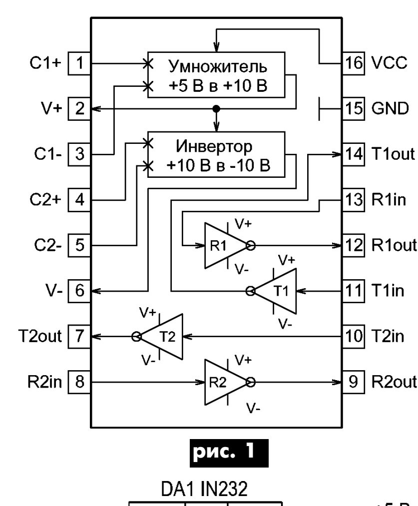


рис. 1

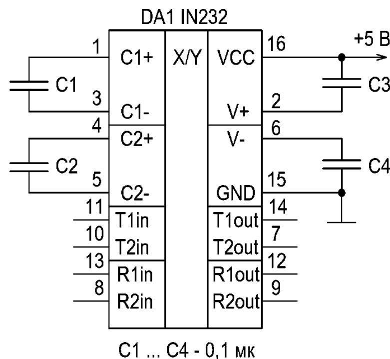


рис. 2

последовательно соединенные умножителя напряжения на переключающих конденсаторах. В зарубежных изданиях такие схемы принято называть Charge Pump Converter (дословно "конвертор с подкачкой за-

ряда"), реже - Flying Capacitors, Inductorless Converters.

Работа каждого из умножителей происходит в два такта. Переключение тактов осуществляют транзисторные КМОП-ключи S1-S8, на затворы которых поступают противофазные импульсы от задающего генератора G1 и инвертора DD1.

Для первого умножителя в такте Q1 конденсатор C1 через ключи S1, S2 подключается к источнику питания VCC и заряжается до напряжения 5 В. В такте Q2 конденсатор C1 отключается от источника питания и передает ("перекачивает") накопленную энергию в нагрузку на конденсатор C3. Поскольку конденсатор C3 включен последовательно с источником питания +5 В, то на выходе V+ получается удвоенное напряжение +10 В.

Для второго умножителя в такте Q2 при замкнутых ключах S5, S6 происходит заряд конденсатора C2 до напряжения 10 В, а в такте Q1 - передача энергии в нагрузку на конденсатор C4. Поскольку положительный вывод конденсатора C4 подключен к общему проводу GND, то на выходе V– получается инвертированное напряжение –10 В.

Рассмотренные процессы достаточно идеализированы и не учитывают потери в ключах S1-S8. Реальные выходные напряжения будут ниже 10 В, причем для выхода V– они по

Таблица 1

Серия микросхем	Название фирмы-изготовителя	Скорость передачи, Кбит/с	Типовое Uвых *на нагрузке 3 кОм*, В	Емкость конденсаторов C1...C4, мкФ	Ток покоя, мА
ADM232A ADM232L	Analog Devices	>200 >120	±9 ±9	0,1 1	<8 <6
DS232A	Dallas Semiconductor	250...350	±8	0,1	<10
HIN232	Intersil	>120	±9	1	<10
ICL232	Horris Semiconductor	-	±9	1	<10
IN232	"Интеграл" (Минск)	>120	-	0,1	<10
MAX232 MAX232A MAX232E	Maxim Integrated Product	>120 >200 >120	±7,3 ±8 ±9	1 0,1 1	<10 <10 <10
SP232A SP232E	Sipex	>120 120...240	±9 ±9	0,1 0,1	<15 <5
ST232 ST232A ST232E	ST Microelectronics	120...220 200...400 230...400	±7,8 ±9 ±9	0,1 0,1 1	<10 <4 <10
TC232	Microchip, TelCom	-	±9	1...47	<10
Примечание. Минимальное Uвых для всех типов микросхем составляет ±5 В					

Таблица 2

R1+R2, кОм	Нет	22	15	6,4	5,2	4,2	3,2	2,3	1,3
$I_{потр}$, мА	0,9	1,25	1,4	1,65	1,8	2,1	2,5	3,2	5,1
F (F*), кГц	100	80	65	50	40	30	20	15	10

Таблица 3

Uвыв7, В	0	1,2	1,25	1,3	1,32	1,34	1,4	1,5	2...5
$I_{потр}$, мА	1,36	1,46	1,55	1,71	1,84	2	2,5	2,9	5
F (F*), кГц	100	80	65	50	40	30	20	15	10

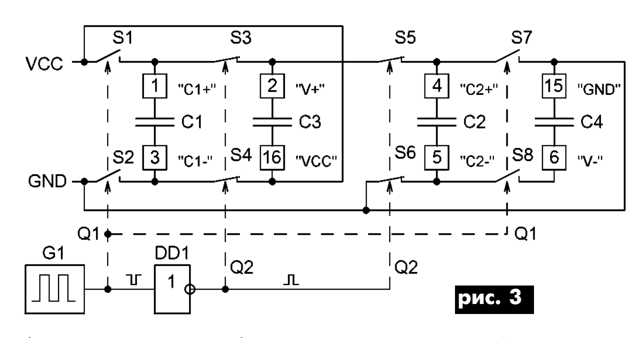


рис. 3

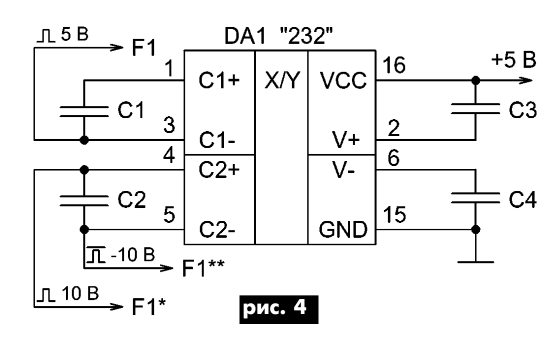


рис. 4

абсолютной величине будут меньше, чем для выхода V+.

Если внимательно приглядеться к схеме, то в точке C1– должны присутствовать импульсы с частотой F генератора G1 и уровнями, близкими к нулю и напряжению питания +5 В. Подключение осциллографа к выводу 3 микросхемы DA1 (**рис.4**) подтверждает правильность догадки. Более того, на выводах 4 и 5 также наблюдаются импульсы положительного F1* и отрицательного F1** напряжения, но удвоенной амплитуды.

Все три сигнала F1, F1*, F1** имеют одинаковую фазу генерации. Частота зависит от серии микросхемы и обычно не указывается в технических параметрах. Косвенной подсказкой может служить рекомендуемая в DATASHEET емкость накопительных конденсаторов: чем она больше, тем частота меньше и наоборот. К примеру, в микросхеме HIN232 с конденсаторами 1 мкФ номинал частоты генерации составляет 16 кГц, а в более современных микросхемах с конденсаторами 0,1 мкФ - 100...200 кГц.

Форма выходных сигналов прямоугольная, близкая к меандру. Кратковременная стабильность частоты соответствует обычным RC-генераторам, но в процессе "общения" приемопередатчика с компьютером частота импульсов периодически изменяется на несколько процентов и более. Это следствие неравномерной во времени токовой нагрузки по выходам RS-232.

Информационные входы 8, 10, 11, 13 микросхемы DA1 можно оставлять неподключенными, поскольку у нее внутри находятся нагрузочные резисторы. Их номинал для входов RS-232 (R1in, R2in) составляет 3...7 кОм, а для входов ТТЛ/КМОП (T1in, T2in) - около 400 кОм.

Уровень логической "1" на выводе 3 микросхемы DA1 равен +4,8...+5,0 В. При нагрузке 680 Ом к общему проводу этот уровень снижается до 4,7...4,8 В, что свидетельствует о высокой нагрузочной способности и о возможности подключения до 10-15 входов стандартных логических элементов. Аналогичная ситуация и с умножительными выходами 4, 5, амплитуда импульсов на которых при нагрузке 680 Ом уменьшается на 15...25%.

Полученный генератор является "бесплатным" приложением к приемопередатчику. С его помощью можно осуществить тактирование устройства и сэкономить несколько логических элементов RC-генератора. Кроме того, генерируемые импульсы можно подавать на вход Watchdog микросхемы супервизора питания (LT1232) или на микроконтроллер. В последнем случае по наличию (отсутствию) импульсов судят о целостности кабельного тракта (при замыкании в кабеле выходных сигналов резко уменьшается амплитуда импульсов генератора).

Микросхема приемопередатчика может использоваться и как самостоятельное изделие. Согласно функциональной схеме умножителей (см. рис.3), генератор G1 работает постоянно и в наличие внешних накопительных конденсаторов C1-C4 не нуждается. Как пример, на **рис.5** показан вариант простейшего бесконденсаторного генератора импульсов ТТЛ (КМОП). Нагрузочная способность выходов F1, F1*, а также их частота и фаза, аналогичны схеме с четырьмя конденсаторами. Здесь и далее в качестве DA1 можно использовать не только исправную, но и частично вышедшую из строя микросхему приемопередатчика, в которой, как правило, "пробиваются" входы-выходы одного из каналов RS-232.

Начальное значение частоты генерации F1 имеет технологический разброс. Например, для семи наугад взятых экземпля-



ров микросхемы ADM232AAN были получены следующие величины: 125; 132; 149; 155; 161; 164; 173 кГц.

Увеличить крутизну выходных импульсов можно установкой конденсатора между выводом 2 и питанием +5 В (**рис.6**). Емкость конденсатора должна соответствовать рекомендуемой по справочным данным, то есть для большинства выпускаемых в настоящее время типов - 0,1 мкФ.

Получить разнополярные импульсы помогает включение конденсатора между выводами 4 и 5 микросхемы DA1 (**рис.7**). Если требуется удвоенная амплитуда сигналов, то конденсатор включается между выводами 1 и 3 микросхемы DA1 (**рис.8**).

Казалось бы, на этих исследованиях можно поставить точку, но для чистоты эксперимента еще необходимо сменить тип микросхемы (от другого изготовителя). Результаты замены получились более чем неожиданными. Оказывается, в нестандартном включении микросхемы разных фирм ведут себя по-разному. Очевидно, сказываются различия в схемотехнике подключения внутреннего задающего генератора.

Например, микросхема ADM232AAN фирмы Analog Devices содержит буферный развязывающий каскад после задающего генератора G1, а микросхема ST232BN фирмы ST Microelectronics его не содержит. Откуда такая уверенность? Из практического опыта, когда подключение цепочки резисторов R1, R2 (**рис.9**) в первом случае почти не меняет, а во втором случае значительно меняет частоту выходных импульсов F, F*. Это проверено на нескольких экземплярах микросхем.

Результаты измерения зависимости "сопротивление (R1+R2) - ток потребления" и "сопротивление (R1+R2) - частота генерации" приведены в **табл.2**. Уменьшать сопротивление ограничительного резистора R2 ниже 1 кОм не следует из-за резкого повышения тока потребления при замкнутом резисторе R1.

Другой вариант включения переменного резистора показан на **рис.10**. При изменении напряжения на выводе 7 микросхемы DA1 от 0 до 2 В частота импульсов плавно уменьшается от 100 до 10 кГц, а ток потребления возрастает от 1,36 до 5 мА (**табл.3**). При дальнейшем увеличении напряжения с 2 до 5 В наступает стабилизация параметров. Все это позволяет организовать эффективную частотную модуляцию сигналов F, F* и применять такую схему в кольце ФАПЧ, в импульсном источнике питания с частотным регулированием, в преобразователе "напряжение - частота".

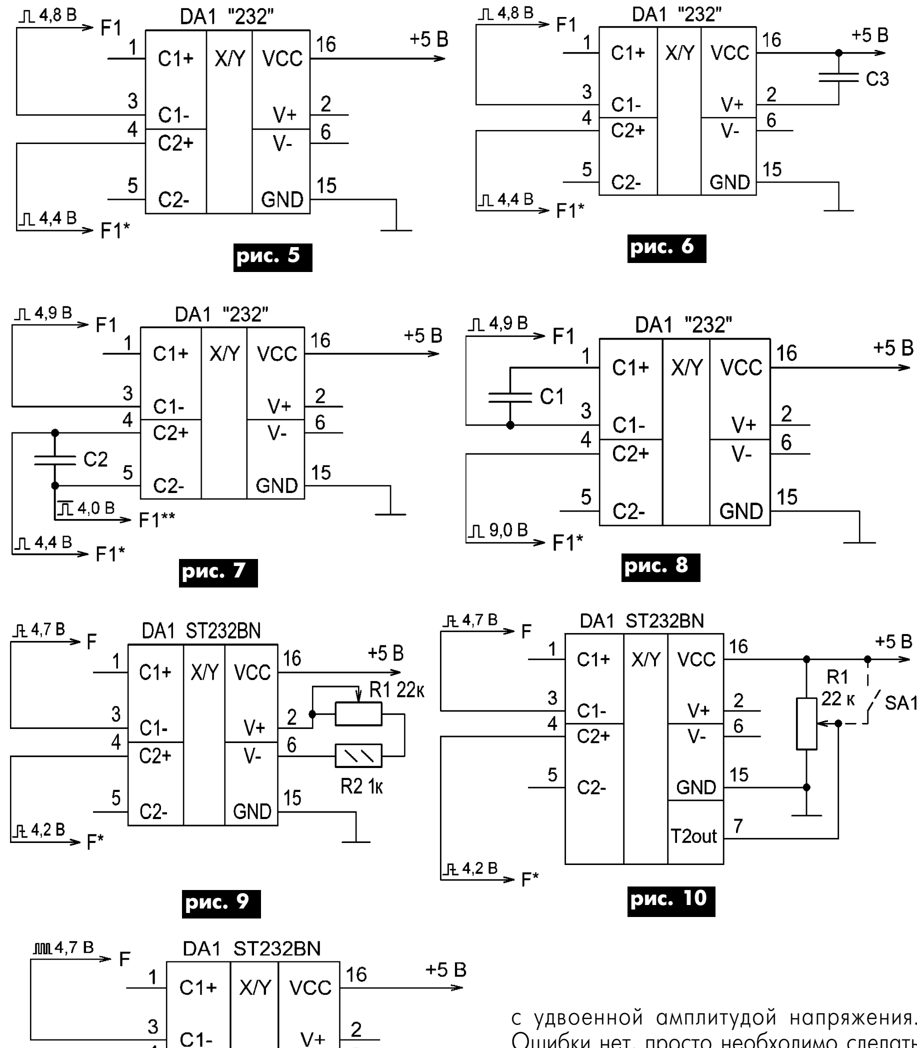


рис. 5

рис. 6

рис. 7

рис. 8

рис. 9

рис. 10

рис. 11

Если поставить дополнительный переключатель SA1, как показано на рис.10 пунктиром, то частоту можно менять скачком. Разумеется, резистор R1 при этом должен отсутствовать. Дальнейшим развитием этой идеи является подача на вывод 7 DA1 логического сигнала от внешней ТТЛ или КМОП-микросхемы (**рис.11**). Если сигнал переключать с частотой, меньшей частоты генерации, то выходные импульсы F, F* окажутся частотно-манипулированными. Например, при логическом "0" частота импульсов 100 кГц, при логической "1" - 10 кГц. При смене типа микросхемы DD1 с ТТЛ на КМОП верхняя частота манипуляции уменьшается до 60 кГц.

Проницательный читатель вправе задать вопрос: не ошибочно ли указан вывод 7 на схемах рис.9, 10, 11? Это ведь не вход, а выход, причем с удвоенной амплитудой напряжения. Ошибки нет, просто необходимо сделать поправку на нестандартную схему включения микросхемы DA1. Из-за отсутствия накопительных конденсаторов ее умножители не выполняют свою прямую функцию. Питание на выводе 2 (V+) вместо 10 В составляет 5 В при значительно увеличенном внутреннем сопротивлении. Вследствие этого вывод 7 превращается в так называемый "слабый выход" (weak-output), который легко "передавливается" внешним напряжением. Опасности повреждения самой микросхемы при этом нет, поскольку напряжение на выводе 7, согласно справочным данным, не должно превышать больше чем на 0,3 В напряжения на выводе 2, что выполняется.

Генераторы, показанные на рис.9, 10, 11, могут успешно работать с внешними накопительными конденсаторами, устанавливаемыми по аналогии со схемами рис.6, 7, 8. Управление частотой генерации от переменного резистора R1 сохраняется по всем входам, включая разнополярные и с повышенной амплитудой импульсов.

Естественно, не все серии микросхем приемопередатчиков RS-232 будут гарантировать возможность частотной модуляции. Сколько изготовителей, столько и схемных вариантов внутреннего устройства микросхем. В каждом конкретном случае требуется предварительная экспериментальная проверка.

Моделирование в OrCad схем с тиристорным регулированием

О.В. Цеслив, А.С. Цеслив, г. Киев

В [1] был приведен анализ ПО для моделирования РЭА. В этой статье приведены результаты моделирования схем с управляемыми тиристорами в программе OrCad, а также проанализированы режимы работы такой схемы с различным углом включения тиристоров.

Функции согласования уровня и частоты, а также стабилизации среднего за период значения выходного напряжения могут быть выполнены в одном устройстве. Примером таких устройств являются управляемые выпрямители с применением тиристоров, транзисторов и других управляющих приборов.

Сущность работы тиристорного управляемого выпрямителя рассмотрим на примере простейшей однопериодной схемы. Схема управления тиристором, в данном случае - линия задержки (**рис.1**), формирует на его управляющем выводе импульс напряжения, сдвинутый относительно момента $U_{вх}=0$ на некоторый угол α, называемый углом включения. При условии $U_{вх}>0$ этот импульс включает тиристор.

При активной нагрузке $R_н$ тиристор автоматически включается в тот момент, когда его напряжение равно нулю. Таким образом, при наличии сигнала управления длительность включенного состояния тиристора определяется выражением:

$t_u=T/2*(1-\alpha/\pi)$,

где T - период колебания входного напряжения $U_{вх}$.

Среднее значение напряжения в нагрузке можно определить по формуле:

$U_{н.ср}=1/2\pi\int_\alpha^\pi U_{вх}d\omega t=(U_m/2\pi)(1+\cos(\alpha))$.

Смоделировав схему рис.1 в программе OrCad Spice, получим диаграммы токов и напряжений (**рис.2**), наглядно иллюстрирующие процессы, происходящие в этой цепи. В данном случае момент открытия тиристоров определяется номиналами элементов C1 и R2, меняя которые можно регулировать угол α.

В программе OrCad характеристики управляющего импульса можно задать специальной компонентой VPULSE (**рис.3**). Смоделируем схему, аналогичную рис.1 (**рис.4**), используя

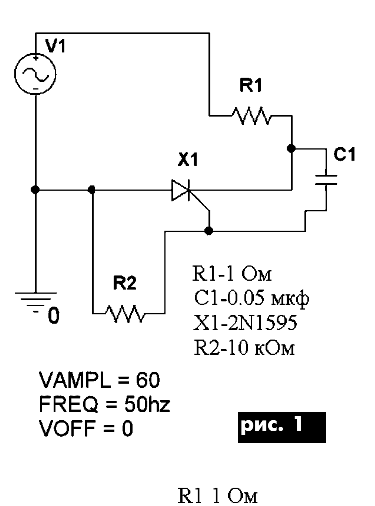


рис. 1

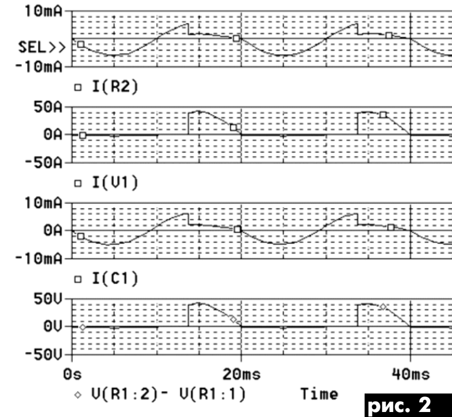


рис. 2

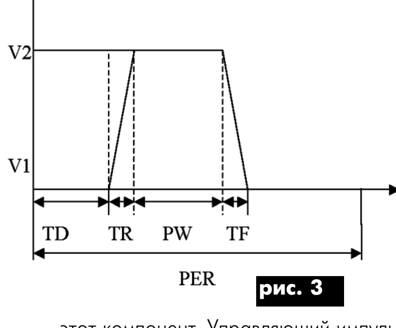


рис. 3

этот компонент. Управляющий импульс должен быть согласован с входным напряжением (амплитуда, частота, период). На рис.4 источник напряжения имеет амплитуду напряжения U=20 В и частоту f=100 Гц. Поэтому свойство компоненты V2 зададим следующими характеристиками: Per=1/f, U_{V2}=5 В, PW=0,5 мс, фронты импульсов равны нулю. Естественно, что при другом значении входного напряжения и частоте, параметры управляющего импульса необходимо изменить, согласовывая их с параметрами источника. Диаграммы напряжений и токов для рис.4 показаны на **рис.5**.

Рассмотрим работу простейшей схемы питания электропечи, состоящей из последовательно включенных активного сопротивления и включенных встречно-параллельно управляемых тиристоров (**рис.6**). Диаграммы напряжений и токов показаны на **рис.7**. Поскольку тиристоры включены встречно-параллельно, то при моделировании этой схемы необходимо согласовать их работу. Это удобнее всего сделать, используя параметр TD (время задержки). Поскольку источник имеет амплитуду напряжения U=20 В, а период T=10 мс, то аналогично предыдущей схеме время задержки для первого тиристора TD=1 мс, а для второго тиристора TD=1+T/2 мс. Остальные параметры остаются без изменения. Как видно из диаграммы **рис.8**, ток в цепи представляет собой несинусоидальную периодическую функцию, зависящую от времени, и определяется углом управления α.

Гармонический анализ таких функций осуществляется путем представления

R1 1 Ом
X1
2N1595
R3
10кОм
1
R2 10кОм
V2
VOFF = 0
VAMPL = 20
FREQ = 100hz
TD = 1ms
V2 = 5v
V1 = 0v
TR = 0
TF = 0
PW = 0.5ms
PER = 10ms
0

рис. 4

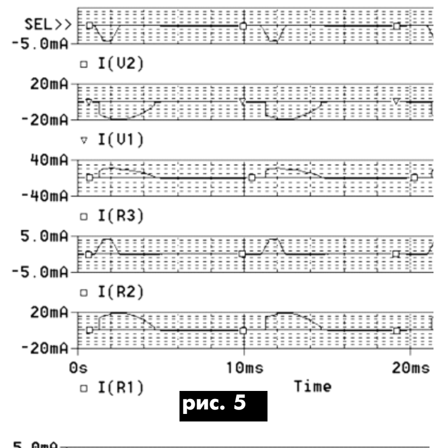


рис. 5

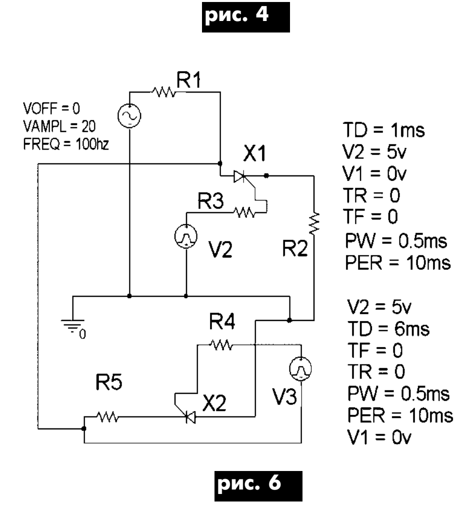


рис. 6

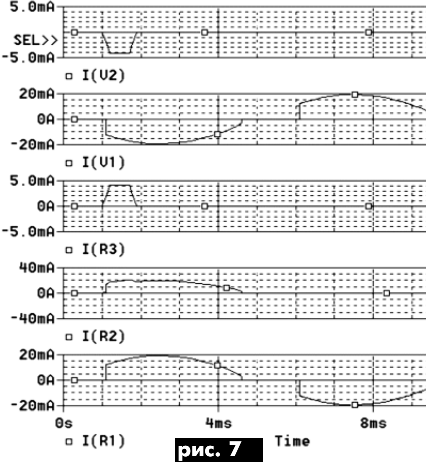


рис. 7



их тригонометрическим рядом Фурье. Разложение в ряд Фурье является трудоемкой процедурой, поэтому вычисление коэффициентов Фурье проводилось с помощью программы MathCad.

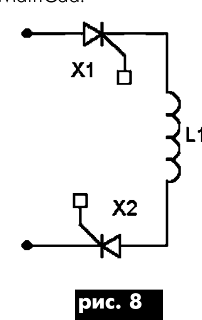


рис. 8

Как видно, несинусоидальность тока значительно возрастает с увеличением угла управления α, так как значительно возрастает относительное содержание высших гармоник тока. Увеличение угла управления α уменьшает общую мощность установки и уровень высших гармоник тока в питающей сети.

Уменьшение колебаний напряжения в питающей электрической сети путем компенсации переменной составляющей реактивной мощности предусматривает наличие реактора, управляемого тиристорами, включенными встречно-параллельно, или так называемую тиристорно-реакторную группу, которая является нелинейным звеном, а следовательно, генератором высших гармоник тока (см. рис.8).

Ток управляемого реактора определяется выражением:

$$I_p = I_{p0m}(\sin\omega t - \sin\alpha) = (Q_p/U_н 3^{1/2})(\sin\omega t - \sin\alpha),$$

где I_{p0m} - ток реактора при угле управления α=0 (амплитудное значение). Так как данная функция является периодической (T=2π), то можно провести гармонический анализ, разложив ее в ряд Фурье.

Исследуя значения коэффициентов ряда Фурье в зависимости от угла управления α, получены следующие данные: максимальное значение тока третьей гармоники получим при работе реактора с углом управления α=30°; $I_{мах}$ пятой гармоники - при α=20°; $I_{мах}$ седьмой гармоники - при α=10°.

Значения токов гармоник используются для выбора и проверки конденсаторов и фильтрокомпенсирующих устройств на перегрузку их высшими гармониками тока.

Литература

1. Цеслив О.В. Анализ ПО для систем моделирования РЭА//Радiоаматор. - 2003. - №3. - С.32-33.

Мини-дисплей для проверки цифровых логических ИМС

В.Ю. Демонтович, г. Киев

Предлагается простое устройство для проверки с помощью карт "Карно" работоспособности цифровых ИМС ТТЛ и КМОП ($U_{пит}$=5 В) серий ЛА, ЛИ, ЛР, ЛЛ, ЛП, имеющих не более четырех входных переменных.

Одним из параметров, определяющих работоспособность цифровой логической ИМС, является выполнение ею логической операции над входными переменными в соответствии с ее функциональным назначением. При монтаже ИМС перед установкой на плату нужно проверить их логическое функционирование. Электрическая схема такого устройства показана на **рис.1**.

Задающий генератор частотой не менее 1 кГц (1...10 кГц) выполнен на элементах DD1.1-DD1.3, R1, C1 по схеме мультивибратора. Импульсы генератора поступают на вход двоичного счетчика (DD2), который совместно с DD3 ("ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ") формирует на входах проверяемой ИМС сигналы A, B, C, D в соответствии с логикой построения карт "Карно": логические сигналы в соседние моменты времени должны отличаться только изменением одной переменной (AB-00, 10, 11, 01; CD-00, 10, 11, 01). Состояние счетчика DD2 дешифрируется сдвоенным дешифратором-демультиплексором DD4, который управляется выходным сигналом F проверяемой ИМС. Дешифратор DD4 управляет светодиодной полупроводниковой матрицей HG1. Младшие разряды счетчика управляют нечетными строками матрицы, старшие разряды - нечетными столбцами матрицы, т.е. формируется матрица 4х4. Выбранная частота задающего генератора обеспечивает отсутствие мигания светящихся светодиодов, и в результате наблюдается од-

XS1-XS21 - гнездо ГИ1,2
XS22 - розетка РС16
DD1 К155ЛН1
DD2 К155ИЕ5
DD3 К155ЛП5
DD4 К531ИД14
DD5 К155ЛН2
HG1 АЛС347А
R1 390 Ом
R2-R6 3 кОм

R7-R10 220 Ом
C1 1,0 мкФ
C2, C3 - 0,068 мкФ
К.7 DD1, DD3, DD5, к.8 DD4, и к.10 DD2 подключить к цепи общий
К.14 DD1, DD3, DD5, к.16 DD4 и к.5 DD2 подключить к цепи +5 В.

рис. 1

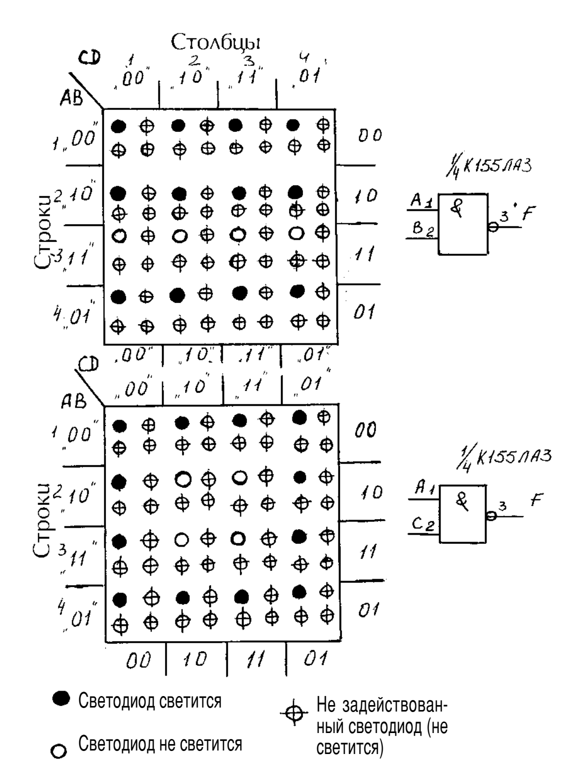


рис. 2

новременное зажигание светодиодов матрицы в соответствии с логикой функционирования проверяемой ИМС. Для примера приведем состояние матрицы при проверке схемы "2И-НЕ", например, типа К155ЛА3 (**рис.2**).

Питание схемы осуществляется от стабилизированного источника напряжением 5 В±5% и током нагрузки не менее 300 мА.

Проверяемую ИМС устанавливают в соединительную розетку XS22, соблюдая ориентировку контактов, и с помощью соединительных проводников A, B, C, D, F и проводников питания подключают к устройству в соответствии с назначением выводов ИМС.

Настройка. Правильно собранная схема наладки не требует. При неподключенном выводе F светятся все активные светодиоды матрицы HG1 (4х4). При подключении вывода F к общему потенциалу светодиоды матрицы не горят. При поочередном подключении выводов A, B, C, D к входу F на матрице HG1 в случае правильного функционирования устройства будут отображаться следующие состояния матрицы: соединение A-F - светятся светодиоды 2 и 3 строк матрицы; соединение B-F - светятся светодиоды 3 и 4 строк матрицы; соединение C-F - светятся светодиоды 2 и 3 столбцов матрицы; соединение D-F - светятся светодиоды 3 и 4 столбцов матрицы.

Детали. В устройстве применены ИМС серий К155, К531. Возможна замена серии К155 серией К555, КР1533. Светодиодную матрицу АЛС347А можно заменить матрицей КИПГО2Л-8х8Л, КИПГ03А-8х8К. Все резисторы типов МЛТ, МТ мощностью 0,125 Вт, конденсаторы керамические низковольтные типов К10-7В, К10-17, КМ.

Конструкция. Конденсатор C2 желательно установить в непосредственной близости от ИМС DD2, конденсатор C3 - ИМС DD4. Матрица HG1, соединительная розетка XS22, гнезда XS1-XS21 устанавливают на верхней крышке корпуса устройства и подсоединяют на плате к штырям 1-15 объемными проводниками. Выводы A, B, C, D представляют собой одиночные проводники, заканчивающиеся контактом-вилкой под гнездо типа ГИ1,2.

Литература
1. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы. - М.: Р и С, 1987.
2. Партала О.Н. Цифровая электроника. - С-Пб.: Наука и техника, 2001.

РАДИОШКОЛА

Измерение емкости конденсаторов

И.Н. Антонов, г. Чернигов

Два простых способа измерения емкости конденсаторов с использованием тестера, миллиамперметра и школьного курса математики.

Как известно, емкостное сопротивление конденсаторов, выраженное в омах, обратно пропорционально частоте и величине емкости:

$X_C=1/2\pi fC,$ (1)

где π=3,14; f - частота питающего напряжения, Гц; C - емкость конденсатора, Ф.

Из формулы (1) следует:

$C=1/2\pi fX_C.$ (2)

При частоте питающего напряжения 50 Гц (частота сетевого напряжения) по формуле (2)

$C=3180/X_C,$ (3)

где C измерено в микрофарадах, а X_C - в омах.

Включив последовательно с конденсатором резистор (**рис.1**), ток можно рассчитать по формуле:

$I=U_R/R=U_C/X_C,$ (4)

следовательно,

$X_C=U_CR/U_R,$ (5)

где U_C - переменное напряжение, измеренное на конденсаторе, В; U_R - падение напряжения, измеренное на резисторе, В; R - сопротивление резистора, Ом.

Подставив (5) в (3), получим выражение:

$C=3180U_R/U_CR.$ (6)

Точность измерения емкостей зависит от входного сопротивления тестера и точности самого тестера. Формулой (6) рекомендуется пользоваться для измерения емкостей от 10 нФ и выше. При измерении емкостей менее 10 нФ сопротивление тестера будет значительно шунтировать конденсатор C и резистор R. Следовательно, измерение будет иметь большую погрешность.

Этого недостатка можно избежать, измерив емкость конденсатора другим способом.

Пользуясь миллиамперметром переменного тока, можно измерять ток в цепи с конденсатором (**рис.2**). При точности измерения 10...15% можно не применять вольтметр при измерении емкости каждого конденсатора, а предварительно измерить напряжение цепи U, учитывая падение напряжения на миллиамперметре.

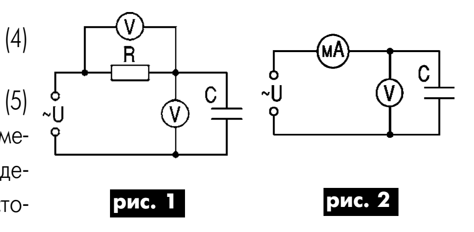


рис. 1 **рис. 2**

Емкость сопротивления X_C можно определить по методу вольтметра-амперметра:

$X_C=U/I,$ (7)

где U - измерено в вольтах, а I - в амперах.

В формуле (3) заменим X_C выражением (7):

$C=3180I/U.$ (8)

Рабочее напряжение конденсатора должно быть больше напряжения U. Если ток в цепи измерен в миллиамперах, то формула (8) примет вид:

$C=3,18I/U.$ (9)

В режиме переменного тока можно измерять емкость электролитических конденсаторов. Так как такие конденсаторы имеют полярность, то на них можно подавать только небольшое переменное однополярное напряжение. Измерять емкость электролитических конденсаторов можно при напряжении переменного тока 1,6 В. Емкость рассчитывают по формуле (9).

В зависимости от наличия подходящих измерительных приборов из двух приведенных выше способов можно выбрать оптимальный для измерения емкости конденсаторов. Точность обоих способов не хуже 10%.

"Индикатор напряжения" (http://dimasen.narod.ru) информирует водителя как о состоянии аккумуляторной батареи, так и о работе генератора. Индикатор, собранный по схеме **рис.1**, предназначен для установки на автомобили, у которых один из выводов контрольной лампы работы генератора соединен с общим проводом. У автомобилей серии ЗАЗ контрольная лампа соединена с плюсовым проводом бортовой сети. Поэтому для них выходную цепь индикатора надо выполнять по схеме **рис.2** с соответствующей коррекцией печатной платы.

В схеме применены прецизионные компараторы, построенные на операционных усилителях (DD1). Напряжение на неинвертирующих входах задано стабилитроном VD1. На транзисторах VT1, VT2 собран усилитель мощности, нагрузкой которого служит контрольная лампа. Для индикации использованы четыре легко различимых режима свечения имеющейся на приборной панели автомобиля лампы контроля работы генератора. При совместной работе со стандартным электромеханическим регулятором, поддерживающим в бортовой сети автомобиля напряжение в пределах 13,8...14,8 В, индикатор обеспечивает такие режимы контроля: при U<12,2 В - прерывистое свечение контрольной лампы с частотой около 0,7 Гц, свидетельствующее о разряженности батареи более чем на 50%; при 12,2<U<13,8 В - непрерывное свечение лампы, что указывает на допустимую разряженность батареи; если 13,8<U<143 В, то свечение лампы отсутствует, что свидетельствует о нормальной работе системы регулятор-генератор; если U>14,8 В и лампа светит прерывисто с частотой около 3 Гц, то это неисправность регулятора. Если батарея разряжена менее чем наполовину, то после пуска двигателя при работе на холостых оборотах контрольная лампа будет светить непрерывно до тех пор, пока в результате разгона автомобиля не начнется подзарядка батареи и ее напряжение не достигнет значения 13,6 В.

DA1 КР140УД20А; DD1 К561ЛН2; DD2 К561ЛА9; VT2 КТ814А; VD2-VD5 КД521А

рис. 1

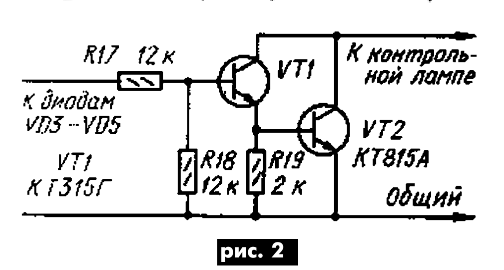


рис. 2

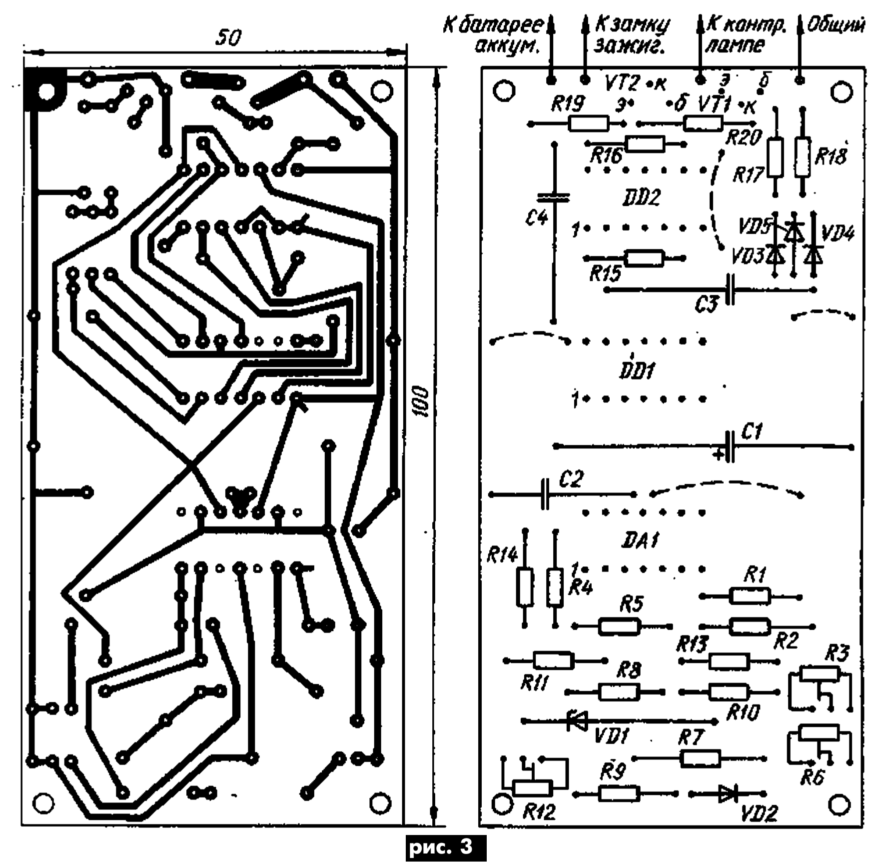


рис. 3

Наладка. Индикатор подключают к стабилизированному блоку питания с током нагрузки не менее 0,2 А, напряжение на выходе которого можно плавно изменять в пределах 11...16 В. Вывод "К замку зажигания" соединяют с плюсовым проводом питания, а между выводом "К контрольной лампе" и общим проводом включают маломощную автомобильную лампу или светодиод через токоограничительный резистор. Повышая напряжение источника с 11 В и вращая последовательно регулировочные винты подстроечных резисторов R3, R6 и R12, необходимо добиться, чтобы переход между прерывистым свечением лампы с низкой частотой и непрерывным свечением, отсутствием свечения и прерывистым свечением с повышенной частотой происходил соответственно при значениях напряжения, близких к 12, 14 и 15 В. После этого приступают к точной установке порогов срабатывания компараторов. Вывод "К замку зажигания" отключают, напряжение блока питания устанавливают равным 12,2 В и подключают вход низкочастотного осциллографа к входу инвертора DD1.1. Плавно вращая винт подстроечного резистора R3, добиваются переключения компаратора DA1.2 из состояния лог."1" в состояние лог."0".

Детали. В индикаторе использованы постоянные резисторы типа МЛТ. Допустимое отклонение сопротивления резисторов R1, R2, R4, R5 и R9 не более +5%. Подстроечные резисторы типа СП5-2ВБ могут быть заменены резисторами типа СП5-2 или СП5-3 (с другой конструкцией выводов). Конденсатор C1 типа К50-24. Вместо него допустимо использовать оксидный конденсатор любого типа с номинальным напряжением не менее 20 В. Конденсаторы С2-С4 типа КМ-6.

Микросхема КР140УД20А может быть заменена двумя ОУ К140УД6 или К140УД7; диод КД521А - любым маломощным кремниевым с допустимым обратным напряжением более 20 В. Все детали индикатора смонтированы на печатной плате (**рис.3**) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм.

"Защита ламп фар" В. Банникова (http://dimasen.narod.ru) осуществляется методом двухступенчатого зажигания, то есть с момента включения фар ток ламп протекает через ограничительный резистор, а спустя несколько десятых долей секунды этот резистор замыкается. Необходимый порядок коммутации обеспечивает электронная приставка А1 (**рис.4**). Ее подключают непосредственно к выводам нитей одной из ламп (EL1) фар. Введение токоограничительного резистора R1 в разрыв общего провода позволило избежать переделки блока реле и предохранителей. Контакты S1 приставки коммутируют резистор R1. Расчет и опытная проверка показывают, что для ламп АКГ12-60-55 (зарубежный аналог H4) оптимальное значение сопротивления этого резистора находится в пределах 0,4...0,5 Ом.

Показанные на схеме плавкие предохранители FU1-FU4 входят в систему электрооборудования автомобиля. На разных моделях автомобилей их маркируют по-разному. Для определенности будем считать, что через предохранители FUI и FU3 протекает ток нитей дальнего света, а через FU2 и FU4 - ближнего.

Принципиальная схема приставки показана на **рис.5**. Питание на приставку через диод VD4 (или VD5) поступает в момент включения водителем ближнего (или дальнего) света фар. При выключенных фарах она электроэнергии не потребляет.

Переключение ламп фар на полный свет после предварительного прогревания нитей всегда происходит при напряжении на нитях, равном трети напряжения бортовой сети (это соотношение определено номиналами резисторов R2, R3 и при необходимости может быть легко изменено подборкой одного из них).

Детали. В приставке можно использовать практически любые автомобильные электромагнитные реле, рассчитанные на напряжение бортовой сети 12 В, но лучше выбрать малогабаритные, например, 111.3747 (или 112.3747, 113.3747, 113.3747-10, 114.3747-10, 114.3747-11, 116.3747-10, 116.3747-11, 117.3747-10, 117.3747-11). Выводы этих реле маркированы цифрами: 85 и 86 - обмотка, 30 и 87 - разомкнутая контактная пара.

Резистор R1 (см. рис.4) должен быть обязательно проволочным и весьма мощным. Для этого можно использовать одну из секций (вторую целесообразно включить в систему защиты ламп противотуманных фар) резистора СЭ-107, применяемого в составе контактно-транзисторной системы зажигания автомобилей ЗИЛ-130 или автобусов марки ЛАЗ и ЛиАЗ. Важно, чтобы его сопротивление было в пределах 0,4...0,5 Ом. Можно применить и другой ограничительный резистор, например, от вышедшей из строя катушки зажигания (Б115-В), предварительно укоротив проволочную спираль. После укорочения спирали резистора конец провода нужно залудить с паяльной кислотой и немедленно тщательно промыть место пайки поролоновой губкой с мыльным раствором. Затем вывод хорошо просушить и припаять на место. Выбирая или изготавливая резистор, следует принять меры, препятствующие разрушению его выводов при аварийном режиме: к входам 1 и 2 приставки добавить еще два входа и подключить их к нитям лампы EL2 (точки А и Б на рис.4), а в самой приставке в дополнение к диодам VD4, VD5 включить еще два таких же диода.

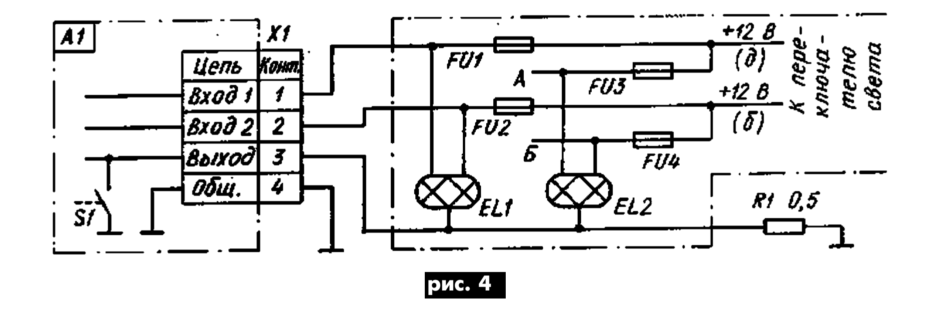


рис. 4

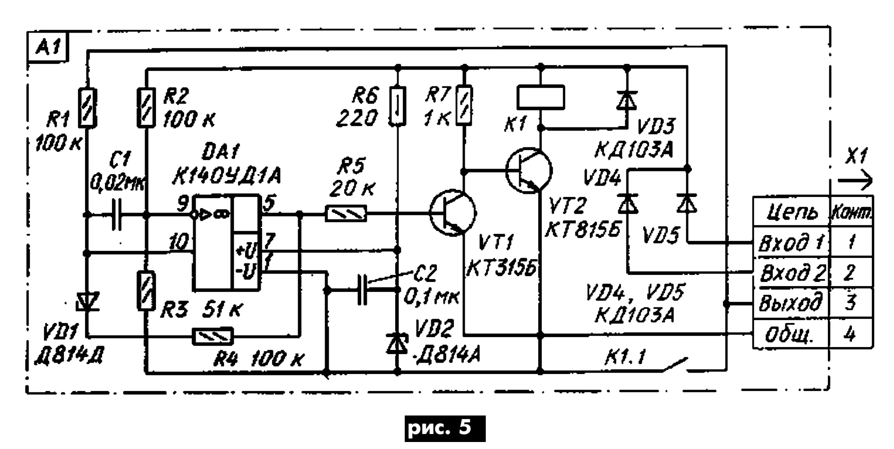


рис. 5

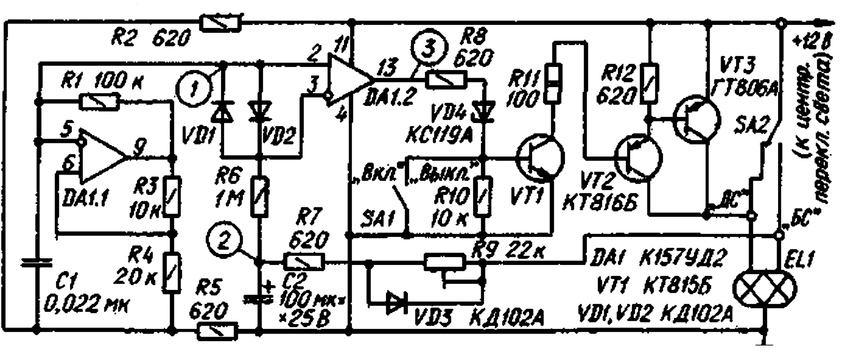


рис. 6

"Плавное выключение дальнего света" А. Хрисанова (http://dimasen.narod.ru) при переключении его на ближний (в течение 3...4 с) уменьшит утомляемость глаз водителя при ночной езде.

Промышленность выпускает предназначенный для этой цели прибор ПДБ-1, однако он имеет большие габариты и массу, рассеивает значительную мощность и не может быть использован на автомобилях с галогенными лампами и четырехфарной системой освещения. На **рис.6** показана схема устройства, свободного от этих недостатков. Его подключают параллельно ножному переключателю света так, как показано на рис.6. Сечение соединительных проводов не менее 1,5 мм^3. Подстроечный резистор R9 позволяет регулировать время пога-

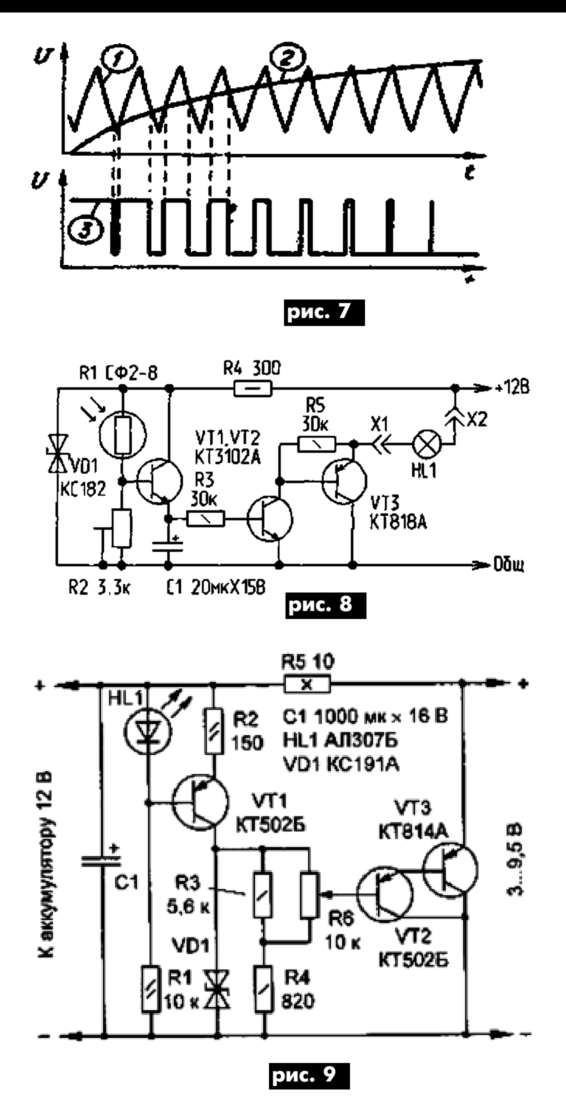


рис. 7

рис. 8

рис. 9

сания дальнего света в пределах от 1 до 4...5 с. Устройство можно выключить тумблером SA1.

Временные диаграммы напряжения, поясняющие работу автомата, показаны на **рис.7**.

Детали. Резисторы типа ОМЛТ и СП3-16 (R9), конденсаторы типа КМ-5 и К50-6 (С2). Транзистор П806А можно заменить любым другим из этой серии или П701А. Если потребляемый спиралями дальнего света ток не превышает 10 А (двухфарные автомобили с обычными лампами), то вместо П806А могут быть использованы транзисторы П210А, П810А. Вместо транзистора КТ816Б подойдут КТ816В, КТ816Г или П905, П906 с любым буквенным индексом; вместо КТ815Б(В, Г), КТ817Б(В, Г), КТ801Б. Стабистор КС119А можно заменить тремя последовательно соединенными диодами КД102А или Д220, Д223, КД522А. Заменять микросхему К157УД2 нежелательно, так как она способна работать в широком интервале питающего напряжения.

Конструкция. Все детали, кроме тумблера SA1, размешены на плате из стеклотекстолита размерами 110×65×2 мм. Монтаж выполнен с использованием луженых латунных втулок, развальцованных в отверстиях платы. Транзисторы VT2, VT3 установлены на теплоотвод с площадью поверхности не менее 40 см. Собранное устройство закрепляют под приборной панелью слева от рулевой колонки.

Устройство можно применить и на автомобилях с напряжением бортовой сети 24 В. Для этого необходимо последовательно с резистором R11 включить резистор ОМЛТ-2 сопротивлением 120 Ом, заменить стабистор КС119А стабилитроном Д814Г и использовать конденсатор С2 на напряжение 50 В.

"Автоматический противоослепляющий фонарь" П. Беляцкого (http://dimasen.narod.ru) имеет следующие достоинства: включение всего устройства происходит одновременно с фарами автомобиля от его "штатного" выключателя; быстрое включение при освещении фотоэлемента светом фар встречного транспорта и плавное (единицы секунд) выключение сокращают время адаптации глаз водителя.

Устройство фонаря (**рис.8**) состоит из порогового усилителя светового потока на транзисторе VT1, составного транзисторного ключа на транзисторах разной проводимости VT2, VT3 и схемы задержки выключения лампы HL1, выполненной на резисторе R3 и накопительном конденсаторе C1. Устройство питается от параметрического стабилизатора на стабилитроне VD1 и резисторе R4. Включается устройство совместно с фарами автомобиля. Подстроечным резистором R2 устанавливают порог включения лампы фонаря HL1.

Конструкция. Печатную плату располагают в корпусе фонаря. Для фоторезистора высверливают отверстие в корпусе со стороны, обращенной к дороге. Хотя чувствительность схемы достаточна, для повышения ее эффективности перед фоторезистором желательно установить собирающую линзу. Оптическую систему (фоторезистор с линзой) располагают так, чтобы она хорошо освещалась фарами встречного автотранспорта и как можно меньше - светом фар собственного автомобиля.

Детали. Мощность лампы в фонаре не должна превышать 5 Вт, фоторезистор R1 типа СФ2-8 можно заменить фоторезистором типа ФСК-1 с темновым сопротивлением 30...60 кОм, транзисторы VT1, VT2 должны иметь статический коэффициент передачи тока не менее 100. Транзистор VT3 используется без радиатора и может быть заменен транзистором типа КТ818 с любым буквенным индексом. Конденсатор C1 типа К50-16 можно заменить любым емкостью 20...30 мкФ. Подстроечный резистор R2 типа СП3-6А. Стабилитрон VD1 КС 182 можно заменить Д814А, Б.

"Питание низковольтной аппаратуры в автомобиле" (http//martok.by.ru) В. Севастьянова осуществляется с применением транзисторных аналогов мощных стабилитронов, на которых и собирают простой параметрический стабилизатор (**рис.9**).

Технические характеристики

Максимальный ток нагрузки . . . . 250 мА
Минимальное выходное напряжение. . . . . 3 В
Максимальное выходное напряжение . . . . 9,5 В

На транзисторе VT1, светодиоде HL1 и резисторах R1, R2 собран стабилизатор тока для источника образцового напряжения VD1. Часть образцового напряжения с резистивного делителя R3, R4, R6 подают на составной транзистор VT2, VT3, работающий как эмиттерный повторитель. Выходное напряжение регулируют переменным резистором R6.

Детали. В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ (за исключением R5). Переменный резистор любой. Балластный резистор R5 проволочный типа ПЭ, ПЭВ и т.д.

Конденсатор любой оксидный на номинальное напряжение не менее указанного. Транзистор VT3 выбирают из серий КТ814, КТ816, его следует установить на небольшой теплоотвод, в том числе и на стенку металлического корпуса стабилизатора. Стабилитрон VD1 любой на напряжение 8...9 В.

Электронный регулятор напряжения (http//martok.by.ru) предназначен для владельцев "Жигулей" и "Запорожцев". У него отсутствуют механически размыкаемые электрические контакты, в момент запуска генератор не нагружает двигатель и аккумулятор. Тем самым облегчается запуск мотора заводной ручкой при слабо заряженном аккумуляторе. Применение подобного устройства исключает импульсные перенапряжения в бортовой сети, оно не создает помех радиоприему. Кроме того, ЭРН позволяет контролировать систему давления масла.

Устройство имеет четыре вывода для подключения к системе электропитания автомобиля (**рис.10**): "ДДМ" - к датчику давления масла, "15" - к положительному полюсу бортовой сети, "67" - к обмотке возбуждения генератора, "М" - к массе автомобиля (минусу источника питания).

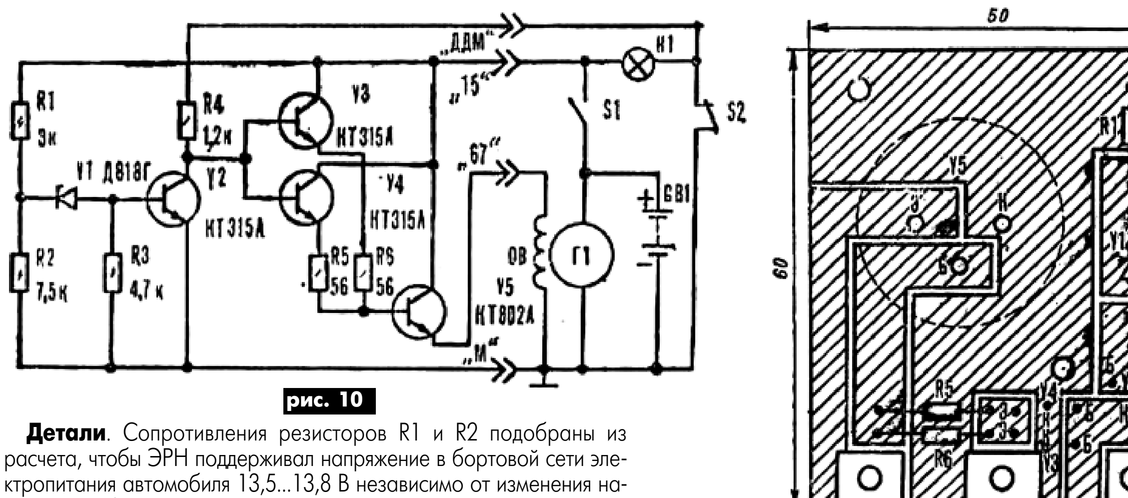


рис. 10

рис. 11

Детали. Сопротивления резисторов R1 и R2 подобраны из расчета, чтобы ЭРН поддерживал напряжение в бортовой сети электропитания автомобиля 13,5...13,8 В независимо от изменения нагрузки. Чтобы повысить напряжение генератора, достаточно уменьшить сопротивление резистора R2 или R4 до 1 кОм. В качестве элемента V5 допустимо применить транзисторы серии КТ803, КТ805, КТ817, а вместо двух полупроводниковых триодов V3 и V4 можно установить один проводимости n-p-n с током коллектора не менее 150 мА и напряжением на нем выше 15 В, например, серии КТ503, КТ815. Транзистор V2 (КТ315А) можно заменить транзистором типа КТ312Б, В. Стабилитрон Д818Г можно заменить Д814Б, Д818Д(Е).

Наладка. Проверяют исправность ЭРН, измеряя напряжение на клеммах "15" и "67". При включением зажигании и неработающем двигателе напряжение на первой такое же, как и у аккумулятора, а на второй оно равно 0 В. Когда двигатель работает, напряжение на клемме "15" при любых оборотах должно составлять 13,8...14,2 В (в зависимости от настройки ЭРН).

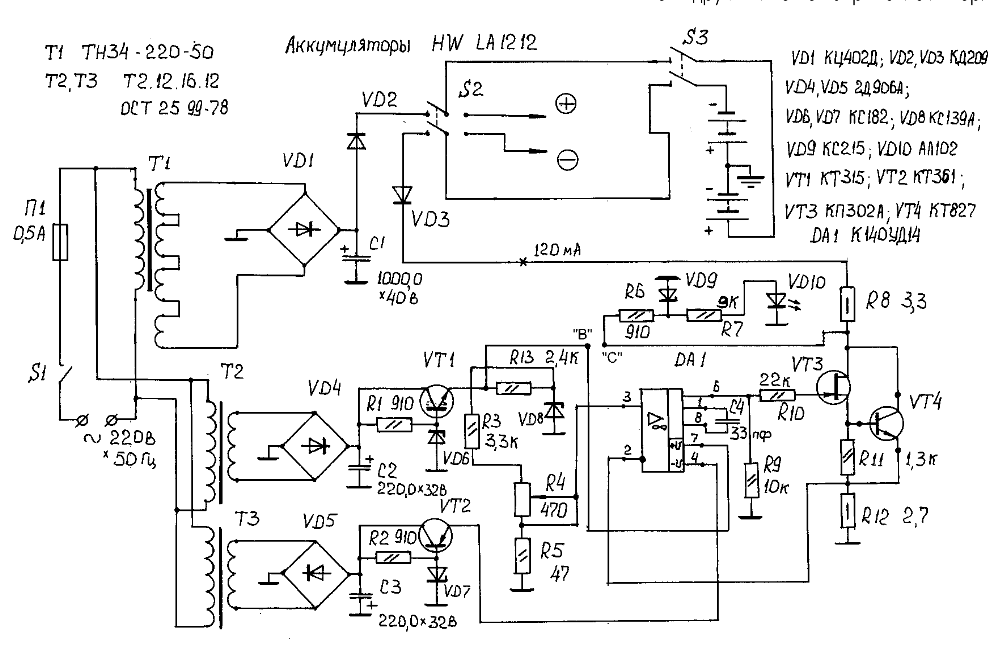
Конструкция. Элементы ЭРН размещены на плате **рис.11**, изготовленной из одностороннего фольгированного стеклотекстолита методом прорезания фольги на токопроводящие участки. Контактные лепестки разъема изготовлены из листовой латуни. Через отверстия в них плату крепят к гетинаксовому кронштейну (основание ЭРН). Два других отверстия служат для установки радиатора транзистора V5. Радиатор ребристый размерами 35×40×45 мм. Сверху к нему привинчен пластмассовый корпус от штатного регулятора напряжения с вентиляционными отверстиями в нижней и верхней частях боковых стенок. Можно использовать и любой другой контейнер с близкими размерами.

От редакции. Желающим получить копию статьи из раздела "Дайджест" (начиная с РА 6/2002) в полном объеме нужно перечислить в адрес редакции 5 грн. (для членов КЧР - 3 грн.) по системе "Книга-почтой" (см. с.64).

На бланке перевода четко укажите свой обратный адрес, № журнала и название статьи.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

Автор статьи "Электронный стабилизатор тока для зарядки аккумуляторных батарей" (РА 6/2002, с.36) А.Л. Кульский приносит свои извинения за допущенную неточность при выполнении схемы рис.1. Между точками схемы «В» и «С» перемычки нет. Скорректированная принципиальная схема устройства показана на **рисунке**.



То, что средняя точка заряжаемых аккумуляторов не должна иметь контакта с общим проводом зарядного устройства особо оговорено в статье индексом *"Внимание!"*. Устройство предназначено для заряда аккумуляторов типа HW1212. При этом предполагается, что они из одной партии, т.е. имеют малый разброс по емкости и одинаковые токи саморазряда.

Трансформаторы T2 и T3 можно заменить трансформаторами любых других типов с напряжением вторичной обмотки 12...15 В. При этом доматывать дополнительные витки не нужно. Указанный на схеме тип трансформаторов T2 и T3 без домотки обеспечивает на вторичных обмотках напряжение 7,5...8 В, что недостаточно для схемы.

Стабилитроны VD6, VD7 можно заменить Д818Д(Г) или любыми другими с напряжением стабилизации 8...9 В (пара должна быть однотипной).

Использование транзистора КТ827А в этом устройстве действительно целесообразно. Эти транзисторы Дарлингтона в металлических корпусах очень надежны и хорошо работают в этой схеме. Для него необходим радиатор немного больших размеров, чем сам транзистор".



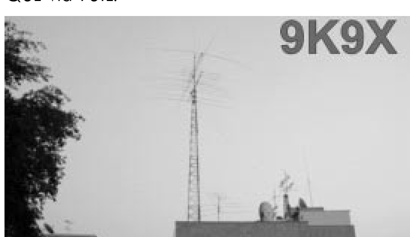
БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx F6AXX, F6IPS, I1JQJ, 9A3FO, JI3DST, AD5A)

F, FRANCE - восемь операторов из Evreux Radio Club, F8KOM (F0CXZ, F5IL, F5JOT, F6GNG, F8ACL, F8CUR, F8CUY и F8DSL) будут активны с о-ва Brehat (EU-074, DIFM MA-012). QSL via F5IL.



F, UFT - вновь избранными официальными лицами Union Francaise des Telegraphistes (французская национальная CW ассоциация) на 2003-2004 гг. стали: Raymond Talazac/F6BQV (Президент), Norbert Laurent/F6AXX (вице-президент), Pierre Gallo/F6FXS (казначей) и Jean Pierre Auxentides/F5TFP (секретарь). В состав правления вошли Ghislain/F6CEL, Alain/F6ENO, Alain/F6EQV, Gerard/F6ICG, Andre/F5AKL, Bernard/F5HEW, Vincent/F5MJV, Maurice/F5NQL и Martial/F5SIE. Почетный президент Jean-Claude Perrotey, F9IQ, назначен консультантом от UFT по CW в REF (французская ассоциация - член IARU).

Jerome, F5ASD, был активен позывным TM5SC с 25 мая по 8 июня по случаю последнего рейса сверхзвукового самолета "Конкорд" по маршруту Париж - Нью-Йорк 31 мая. QSL via F5ASD.

Специальная станция TM6JUN работала SSB и CW 1-9 июня из района высадки Utah Beach, Нормандия, в честь 59-й годовщины D-Day (высадки союзников в 1944 г.). QSL via F5RJM.

GD, MAN isl. - Adrian, M3LCR, будет активен позывным MD3LCR/P с о-ва Мэн (EU-116). Он будет работать в основном RTTY на частотах 3595, 7035, 14086, 21086 kHz и немного SSB. QSL via M3LCR.

I, ITALY - специальный позывной IC8C используется для о-ва Capri (EU-031, IIA NA-006); он идет на диплом Capri Island Award.

Petr, OK1CZ, будет активен (на HF и 6 м, в основном CW) позывным ID9/OK1CZ/p с о-ва Vulcano (EU-017, IIA ME-018). QSL via OK1CZ. Paolo/IV3DSH, Stefano/IV3LZQ, Giovanni/IV3ODE, Paolo/IV3PUT, Pietro/IV3RUA и Maria Pia/IV3ZLT планируют работать как homecall/p с о-ва Anfora (EU-130, IIA GO-026). Они будут активны на 160...6 м всеми видами излучения и примут участие в IARU Region 1 и ARI Field Day contest'ах. QSL via home calls.

LU, ARGENTINA - операторы LU4OC



из Radio Club Salta будут активны позывным L28OO из г. Iruya 2-9 июля. Iruya (2800 м над уровнем моря) - это маленький городок на севере Аргентины у границы с Боливией. QSL via LU4OC.

LU, ANTARCTICA - Antarctica Net проходит по субботам на частоте 14300 kHz в 19 UTC. Сеть ведет Henry, LU4DXU, поддерживающий связь с LU1ZV (станция Esperanza, WABA LU-06), LU1ZG (General Belgrano II, WABA LU-08) и LU1ZD (General San Martin, WABA LU-011).

UR, UKRAINE - UY0UY, UX7UN, UX1UF, UT5UKY и UT5UUQ работали позывным UT4UZA/P с нескольких островов р. Днепр по дипломной программе UIA. QSL via UX7UN.

VE, CANADA - специальная станция VC3RCS была активна с 1 по 30 июня в честь 100-летия со дня образования Royal Canadian Signals Corps (Королевского канадского корпуса связи).

Позывной CY9A будет использован K5AAH, K5AB, KO4RR, N0RN, N5VL и VE7SV во время экспедиции 24 июля - 2 августа на о-в St. Paul (NA-094). Они будут активны на 160...6 м всеми видами излучения. QSL via N5VL.

Канадские лицензирующие органы разрешили использование специальных префиксов в честь 50-летия Национальной библиотеки Канады в период с 24 мая по 27 июля. Это префиксы CK для VE, CY для VO, CJ для VA и CZ для VY.

YN, NIKARAGUA - позывной H74C будут использовать Michael/AB5EB, Mike/AD5A и Jake/KB5SKN во время своей экспедиции на о-в Little Corn (NA-013). Они планируют работать двумя станциями на 80...6 м на КВ-диапазонах, в то время как одна станция постоянно будет слушать на частоте 50,110 MHz. У них будут усилители мощности для КВ-диапазонов, вертикальная антенна, диполь и YAGI на 6 м. QSL via N6AWD.

JA, JAPAN - Takeshi, JI3DST, будет активен позывным JI3DST/8 с о-ва Okushiri (AS-147) с 25



июля по 3 августа. Он примет участие в IOTA Contest. QSL via JI3DST.

JW, SPITZBERGEN - Tom, LA7VK, будет активен позывным JW7VK со Шпицбергена. QSL via LA7VK.

KL, ALASKA - Lanny, W5BOS, и Don, N5XG, будут работать (SSB и CW) позывными W5BOS/AL5 и N5XG/KL6 с о-ва Walrus (NA-121), Аляска, с 2 UTC 15 июля по 15 UTC 17 июля. QSL via home calls.

YA, AFGANISTAN - последнее время из Афганистана на разных диапазонах активно работает несколько радиостанций. Roberto, YN1BB, использует позывной YN1BB/YA из QTH Kabul на частотах 21260...21275 kHz с 1145 UTC до 1630 UTC. Nick, G4KUX, рабо-



тает позывным YA4F на диапазоне 6 м CW/SSB. Hiro, JA1CQT, активно использует позывной YA1CQ на WARC-диапазонах. Его можно услышать на частотах 18153, 21320 and 24955 kHz после 07.30 UTC и около 16.00 UTC. QSL via JA1CQT. JA1CQT и Sadao, JA1PBV, находятся в Кабуле по международной гуманитарной программе Basic Human Needs (BHN). Позывной клубной радиостанции BHN - YA1JA .

JW, SWALBARD - Terje, LA3OHA, в очередной раз организовал экспедицию на остров Prins Karls Forland Island, QTHloc KQ38, IOTA EU-063.

Она пройдет с 1 июля до 2 августа и будет активна на диапазонах 1,8...50 MHz всеми видами излучений. Позывной экспедиции JW0PK. QSL via SP5DRH по адресу: Jacek Kubiak, P.O.



Box 4, 00-957 Warszawa, Poland.

SP, POLAND - из Польши будут работать специальные мемориальные станции в честь польского ученого Игнацы Лукашевича, который первым в мире создал керосиновую лампу наружного освещения (опробована 31 июля 1853 г. во Львове): по 30 июня HF8IL (QSL via SP8PJG); 1 июля - 15 августа HF150IL (QSL via SP8PJG); 25 июля - 4 августа 3Z0IL (QSL via SP8ZBX); 25 июля - 4 августа SN0IL (QSL via SP9PEE); 20 августа - 10 сентября HF8IL (QSL via SP8PJG). Другая специальная станция, EN3WLL, будет активна из Львова с 25 июля по 4 августа. Юбилейные мероприятия поддерживают секция Podkarpacie PZK и Львовский радиоклуб.

Изменения и дополнения к списку IOTA

AS-167	XZ	Irrawaddy / Yangon / Pegu Region group (Myanmar)
NA-223	HR	Gracias a Dios Department group (Honduras)
NA-224	XE1	Veracruz State South group (Mexico)
OC-256	P2	Kilinailau (Tulun) Islands (Papua New Guinea)
OC-257	P2	Nuguria Islands (Papua New Guinea)
OC-258	P2	Papua New Guinea's Coastal Islands North (Papua New Guinea)
OC-259	V63	Nukuoro Atoll (Federated States of Micronesia)
OC-260	V63	Oroluk Atoll (Federated States of Micronesia)
OC-261	VK5	South Australia State West Centre group (Australia)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AF-064	ZS1RBN	Robben Island (April 2003)
AS-047	JI5RPT/6	Minami Daito Island, Daito Islands (March 2003)
AS-047	JS6QVP	Minami Daito Island, Daito Islands (March 2003)
AS-047	JS6QVQ	Minami Daito Island, Daito Islands (March 2003)
AS-167	XY4KQ	Thebyu Kyun (April 2003)
EU-181	LZ3FN/1	Sveti Ivan Island (March 2003)
EU-181	LZ3SM/1	Sveti Ivan Island (March 2003)
EU-186	TB05GF	Gokceada Island (August 2002)
EU-186	YM05GF	Gokceada Island (August 2002)
NA-071	HP3/F5PAC	Boca Brava Island (March 2003)
NA-072	HP1/F5PAC	Contadora Island (March 2003)
NA-088	HP4/F5PAC	Bocas del Toro Island (March 2003)
NA-170	HP2/F5PAC	Porvenir Island (March 2003)
NA-202	HP2/F5PAC	Grande Island (February 2003)
NA-203	HP9/F5PAC	Iguana Island (March 2003)
NA-223	HQ8V	Vivorillo Cays (March 2003)
NA-224	XF2IH	Enmedio Island (March 2003)
OC-035	YJ0AOW	Efate Island (March 2002)
OC-092	4D2B	Calayan Island, Babuyan Islands (March 2003)
OC-097	5W0PM	Samoa Islands (February 2002)
OC-120	DX0C	Cuyo Island, Cuyo Islands (March 2003)
OC-128	DU1JXP/P	Palawan Island (March 2003)
OC-144	YC4FIJ/P	Utan Island (April 2003)
OC-226	V63DT	Mwokil Atoll, Mwokil and Pingelap Atolls (April 2003)
OC-226	V63ZR	Mwokil Atoll, Mwokil and Pingelap Atolls (April 2003)
OC-231	P29VMS	Nissan Island, Green Islands (February 2003)
OC-242	YE8A	Rajuni Kecil Island, Taka' Bonerate Isls (March 2003)
OC-256	P29VMS	Han Island, Kilinailau (Tulun) Islands (January 2003)
OC-257	P29VMS	Pahuria Island, Nuguria Islands (January/February 2003)
OC-258	P29VMS	Muschu Island (February 2003)
OC-259	V60A	Nukuoro Atoll (March 2003)
OC-259	V60Z	Nukuoro Atoll (March 2003)
OC-260	V60A/P	Oroluk Atoll (April 2003)
OC-260	V60Z/P	Oroluk Atoll (April 2003)
OC-261	VI5WCP	Waldegrave Island (April 2003)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

AF-093/Pr	J5UCW	Pecixe Island (March 2003)
NA-162	XE2/W7KFI	(April 2003)
OC-093	DX1ABC	(April 2003)
SA-060	ZW8P	Cotijuba Island (December 2002)
SA-070	3G5Q	Quiriquina Island (February 2003)
SA-089	YV5ANF/1	Sal Key (April 2003)

Летняя активность

EUROPE	
EU-001	SV5/SM8C
EU-004	EA6/DL8YR/p
EU-008	MM/N5ET/P
EU-029	VE1OTA/VY2
EU-041	M0/IK1YED/p
EU-048	TM7R
EU-057	DH1LA
EU-057	DL2VFR
EU-123	MM/N5ET/P
EU-161	RA1QQ/1
ASIA	
AS-003	4S7DXG
AS-003	4S7ES
AS-030	JM6DZB/JD1
AS-030	JM6DZB/JD1
AS-073	9M2TO/P
AS-079	JR3TVH/3
AS-105	D70HL/2
AS-112	A4/IV3NCC
AS-115	TA1ED/0
AS-115	TA1ED/0
AS-125	HS1CKC/p
AS-125	E20HHK/P
AS-133	XU7ACE
AS-133	XU7ACE
AS-167	XY4KQ
AFRICA	
AF-019	IG9/IK4RUX
AF-019	IG9/IZ8CGS
AF-051	3XD02/p
AF-083	3V8SM
AF-094	7W4HI
N. AMERICA	
NA-013	H74C
NA-014	VE9TS
NA-062	W2SF
NA-066	K6AA/p
NA-067	W8KL
NA-073	V31ZB
NA-080	EA5ON/C6A
NA-082	K5C
NA-082	K5C
NA-090	XF3RCC
NA-102	TO4T
NA-190	HU1M/3
NA-223	HQ8V
S. AMERICA	
SA-006	PJ2WI
SA-014	ZW0S
SA-024	PV2AA
SA-024	PV2AA
SA-027	PP5XZ
SA-033	HC4/JA2JPA/p
SA-033	HC4/NP3D/p
SA-042	ZW8M
SA-042	ZW8M
SA-056	HC4/NP3D/p
SA-056	HC4M
OCEANIA	
OC-004	VK9LS
OC-010	V63DX
OC-010	V63GO
OC-010	V63ZP
OC-017	T30ES
OC-021	YC2BDJ
OC-023	KH3/KT6E
OC-046	FO/F8DQL
OC-053	KH9/N6XIV
OC-092	4D0B
OC-092	4D2B
OC-121	3D2LB
OC-125	4G6A
OC-125	4G6A
OC-132	V63MB
OC-152	FO/F8CFU
OC-159	ZK1BWG
OC-159	ZK1VRL
OC-202	DX4CN
OC-226	V63DT
OC-226	V63ZR
OC-244	VE7DP/DU1
OC-244	4H1LC
OC-259	V60A
OC-259	V60Z
OC-260	V60A/p
OC-261	VI5WCP
OC-261	VI5WCP
OC-262	YE5A
OC-262	YE5A

SIX NEWS

(TNX UY5QZ)

Новости диапазона 50 MHz

VK, AUSTRALIA - члены радиоклуба VK6 DX Chasers Club готовят экспедицию на Thevenard Island. Они будут использовать специальный позывной VI6TI. Основная задача этой экспедиции - работа на диапазоне 6 м и через спутник AO-40. Экспедиция будет использовать 3 el. YAGI на 50 MHz и трансивер IC-746. Основная частота 50,110 MHz. QSL via VK6NE по адресу: Neil Penfold, 2 Moss Ct, Kingsley, WA 6026, Australia.

YN, NICARAGUA - AD5A, Mike, и его сыновья AB5EB, Mike, и KB5SKN, Jake, посетят Little Corn Island. Эта семейная команда будет работать позывным H74C, используя трансиверы Icom 706 с вертикальными антеннами на КВ-диапазоны и YAGI для 50 MHz. Они планируют работать одновременно с трех рабочих мест, на КВ в основном RTTY и PSK31, а на 50 MHz - на частоте 50,110 MHz. QSL via N6AWD.

XU, CAMBODIA - два молодых оператора, M0GMT, Danny (19 лет) и DJ9AO, Oliver (21 год), собираются посетить Камбоджу 4-18 августа этого года. Они члены WWYC, World Wide Young Contesters Club. В планах - работа на всех КВ-диапазонах CW и SSB, а также на диапазоне 50 MHz. QSL via G3SWH.

G, ENGLAND - The South Bristol ARC будет активен позывным GB2BLE из Lundy Island IO71 в первой половине июля только SSB на КВ и SSB/FM на 50 MHz.

V26, ANTIGUA - Kevin, WB8XX, будет работать из Антигуа на диапазоне 6 м, используя трансивер FT-897, антенну M^2 5-el и усилитель мощности TE Systems 350W. Он будет жить на 8-м этаже высотной гостиницы, а антенну планирует установить на крыше. QTHloc FK97. QSL via WB8XX.

JW, SWALBARD - JW5RIA будет находиться на острове Hopen Island несколько ближайших месяцев. Он планирует активную работу на диапазоне 50 MHz. Планируется постоянная (за исключением периодов сеансов служебной радиосвязи) работа маяка JW5SIX. QSL via LA5RIA.

YA, AFGANISTAN - Nick, G4KUX, работает позывным YA4F на диапазоне 6 м CW/SSB. Его можно услышать на частотах 50,108...50,111 MHz с 14.45 UTC до 16.30 UTC. Он планирует пробыть в Афганистане до апреля 2004 г. QSL via G4KUX.

N4SIX, Chris Carlson, сейчас находится в Афганистане по правительственной программе и часто работает в любительском эфире на трансивере Alinco DX-70TH и 5 el. YAGI на диапазон 50 MHz.



ДИПЛОМЫ
AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов



OZ-PREFIX. Диплом выдается операторам радиостанций и радионаблюдателям всего мира. Для его получения необходимо установить следующее количество радиосвязей: EU-станции - по 2 радиосвязи с каждым префиксом от OZ1 до OZ9 (18 QSL's); DX-станции - по 1 радиосвязи с каждым префиксом от OZ1 to OZ9 (9 QSL's). Любую недостающую радиосвязь можно заменить QSL-карточкой клубной станции OZ5EDR. Ограничений по диапазонам и видам работы нет. Специальные наклейки выдаются за проведение радиосвязей одним видом излучения или на одном диапазоне. Стоимость диплома 10 IRC. Заявка без приложения QSL-карточек высылается по адресу: Allis Andersen, Kagsevej 34, DK 2730 Herlev, Denmark.

HC8/HD8 DX DIPLOMA. Диплом выдается радиоклубом DX-TA-SEA DX CLUB (WW8DX) за проведение QSO или SWL с тремя различными радиостанциями с префиксами HC8 или HD8 на Galapagos Islands. Специальная наклейка выдается за проведение 8 связей с Галапагосскими островами, причем одна радиосвязь должна быть с префиксом HD8. Засчитываются QSO, проведенные после 20 ноября 1945 г. любым видом излучения на любых диапазонах. Возможно получение наклеек BAND, MODE или QRP. Стоимость базового диплома 10 IRC's, наклейки - 4 IRC's. Заверенную заявку высылают по адресу: Dr. Rick Dorsch, NE8Z/HC1MD, P.O. BOX 616, HAMBURG, MI 48139-0616 USA.



IVCA DX ACHIEVEMENT AWARD (DXAA). Диплом присуждает International Visual Communication Association за проведение двусторонних SSTV QSO's не менее чем с 50 различными странами. Необходимо представить QSL, подтверждающие данные связи. Для определения различных стран используется DXCC countries list. Наклейки выдаются за каждые последующие 25 стран. Карточки, подтверждающие связи, следует переслать для проверки W5ZR, и претенденты, выполнившие условия, получат DXAA Certificate. QSL's карточки будут возвращены соискателю. Любой радиолюбитель может претендовать на этот диплом, членство в IVCA не требуется. Заявку высылают по адресу: W5ZR, 301 W Tampico St, New Iberia, LA 70563-1339 USA.



QRP DXCC. Диплом выдается всем радиолюбителям мира, которые провели QSO со 100 странами по списку DXCC, используя передатчик мощностью не более 5 W RF output с любыми антенными системами. Заверенную заявку без QSL и эквивалент 20 IRC высылают по адресу: QRP DXCC, ARRL, 225 Main St, Newington, CT 06111, USA.

UNITED STATES PREFIX AWARD. Эта красочная плакетка выдается за проведение радиосвязей с 200 различными префиксами США на любых диапазонах любыми видами излучений. За каждые новые 50 префиксов (или за новые 25 префиксов после 600 сработанных) выдаются специальные наклейки. Связи с радиолюбителями США, работающими не с территории США, в зачет на этот диплом не идут. Можно получить наклейки к этому диплому за связи на отдельных диапазонах или отдельными видами излучений. Заверенную заявку, список префиксов и $50 высылают по адресу: Duane Traver, WV2B, 99 Oregon Hill Rd, Lisle, NY 13797-1002, USA.

WAC. Диплом WAC присуждается за проведение двусторонних радиосвязей со всеми континентами. Выдаются отдельные дипломы за различные диапазоны или виды излучения. Необходимо предоставить QSL, подтверждающие связь. Соискатель диплома должен быть членом своей национальной организации, входящей в IARU. Заявка отправляется только через национальную радиолюбительскую организацию.

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

Условия соревнований

European HF Championship. Организатор - SLOVENIA CONTEST CLUB.

1. В соревнованиях засчитываются связи, проведенные только между радиостанциями Европы. Вызов: CQ EU при работе CW и CQ EUROPE при работе SSB.
2. Время проведения: 2 августа 2003 г. с 10.00 UTC до 21.59 UTC.
3. Диапазоны: все диапазоны (1,8...28 MHz), исключая WARC bands.
4. Один оператор - все диапазоны в таких классах: CW/SSB - high power (maximum 1500 W output); CW/SBB - low power (maximum 100 W output); CW - high power (maximum 1500 W output); CW - low power (maximum 100 W output); SSB - high power (maximum 1500 W output); SSB - low power (maximum 100 W output); SWL.
5. Контрольные номера: RST для CW или RS для SSB, плюс две цифры, указывающие год выдачи первой лицензии оператору радиостанции. Операторы клубных радиостанций и операторы-гости передают год своей первой личной лицензии.
6. Множителем являются каждые две различные цифры в принятых контрольных номерах, один раз на каждом диапазоне, независимо от вида излучения.
7. Каждая связь дает 1 очко независимо от вида излучения. С одной станцией можно работать только один раз на одном диапазоне одним видом излучения.
8. Финальный результат получается перемножением суммы очков за QSO на всех диапазонах на сумму множителей на всех диапазонах.
9. В категориях CW или SSB разрешается не более 10 переходов с диапазона на диапазон в течение одного полного часа (например, с 11.00 до 11.59 UTC), в категориях CW/SSB разрешается не более 10 (в сумме) переходов с диапазона на диапазон или с одного вида излучения на другой за 1 ч.
10. Чемпионы Европы в каждом классе участников награждаются призом.
11. Победители в каждом классе участников в каждой стране отмечаются дипломом.
12. Отчеты должны быть составлены в строго хронологическом порядке, независимо от диапазонов и видов работы. В титульном листе помимо обычной информации должен быть отмечен год получения первой лицензии и первый позывной. Отчеты, выполненные на компьютере, должны быть в форматах ASCII, CABRILLO. Названия файлов: "callsign.LOG" и "callsign.SUM".
13. Подсчет очков у наблюдателей аналогичен операторам. В отчете должны быть указаны оба корреспондента и оба контрольных номера.
14. Более 10% ошибочных, повторных и т.п. связей могут привести к дисквалификации участника.
15. Все отчеты должны быть высланы до 31 августа текущего года. На конверте надо сделать отметку: EU HF CHAMPIONSHIP и CATEGORY. Очень рекомендуется использование отсылки отчета по e-mail. Адреса для отчетов: euhfc@hamradio.si или Slovenia Contest Club, Saveljska 50, 1113 LJUBLJANA, SLOVENIA.

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (август)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
2-3	00.01 - 24.00	10-10 Int. Summer QSO Party	Phone
2	07.00 - 08.00	AM-test	AM
2	07.00 - 10.00	NSA Summer	SSB
2	10.00 - 21.59	European HF Championship	CW/SSB
2-3	18.00 - 06.00	North American QSO Party	CW
3	07.00 - 10.00	NSA Summer	CW
9-10	00.00 - 23.59	Worked All Europe DX-Contest	CW
9-10	16.00 - 04.00	Maryland-DC QSO Party (1)	CW/Phone
10	16.00 - 23.59	Maryland-DC QSO Party (2)	CW/Phone
16	00.00 - 08.00	SARTG WW RTTY Contest (1)	RTTY
16	10.00 - 22.00	RDA Contest	CW/SSB
16-17	12.00 - 12.00	Keymen's Club of Japan (KCJ) Contest	CW
16-17	12.00 - 12.00	SEANET Contest	All
16	16.00 - 24.00	SARTG WW RTTY Contest (2)	RTTY
16-17	18.00 - 06.00	North American QSO Party	SSB
16-17	20.00 - 07.00	New Jersey QSO Party (1)	CW/SSB
17	08.00 - 16.00	SARTG WW RTTY Contest (3)	RTTY
17-18	13.00 - 02.00	New Jersey QSO Party (2)	CW/SSB
23-24	12.00 - 12.00	TOEC WW GRID Contest	CW
23-24	16.00 - 04.00	Ohio QSO Party	CW/SSB
24	18.00 - 23.59	CQC Summer QSO Party	CW/SSB
30-31	07.00 - 22.00	Hawaii QSO Party	All
30-31	12.00 - 11.59	SCC RTTY Championship	RTTY
30-31	12.00 - 12.00	YO DX HF Contest	CW/SSB
30-31	16.00 - 22.00	South Dakota QSO Party	CW/Phone



Заключительная часть хроники посвящена послевоенной истории радиолюбительского движения в Украине.

Радиолюбительство в Украине (хроника)

С. Бунин, г. Киев

Советских коротковолновиков, как и многих других граждан СССР, не минула "волна" репрессий периода 30-х - 50-х годов. Часть радиолюбителей в период 1949-1951 гг. была репрессирована: их представляли как врагов народа, иностранных шпионов. Характерной особенностью тогда была печальная закономерность - внезапные "исчезновения из эфира" популярных позывных, обладатели которых "гремели" своими радиолюбительскими достижениями. Приведу лишь некоторые факты только одного периода того времени.

Многие знают, что с 1951 по 1956 гг. радиолюбителям СССР было запрещено проводить радиосвязи с радиолюбителями капиталистических стран. Данному решению в нашей радиолюбительской истории предшествовали другие, можно сказать, аналогичные события. С начала 1949 г. началась "кампания" по закрытию ЛРС военнослужащих (по мнению некоторых ее очевидцев и специалистов, она могла иметь прямую связь с назревающими событиями на Корейском полуострове). Стартом "послужил" выход в эфир с борта самолета (позывным UA3AG/am) известного в то время коротковолновика, генерал-майора, начальника связи дальней авиации Николая Афанасьевича Байкузова (до ВОВ - U3AG). После этого "вопиющего нарушения" поступило указание: "Закрыть!"

Интересный случай произошел на львовской коллективной радиостанции UB5KBA. Может быть он напрямую и не связан с предыдущим примером, но очень характерен для обстановки того времени. Вечером 18 или 19 декабря 1949 г. на радиостанцию, где в тот момент под руководством ее начальника Мариам Григорьевны Бассиной (в последние годы жизни - U5BB) нес вахту Николай Кашин (ныне UX5EF), прибежал молодой SWL Виталий Каневский (позже UL7GW) и сообщил, что в эфире уже длительное время безрезультатно передает "CQ MSK" центральная ЛРС радиоклуба Чехословакии. За ключ села Мариам Бассина, связалась с ними и во время QSO приняла текст предназначенной для Москвы радиограммы, в которой чехословацкие радиолюбители просили передать свои поздравления И.В. Сталину по случаю предстоящего 21 декабря его 70-летия. Текст принятой радиограммы вскоре был передан в Москву, и оттуда пришла во Львов ответная радиограмма, подтверждающая факт передачи поздравления "по назначению". А уже через несколько дней во Львов "нагрянула" инспекция. Прибывший представитель ЦРК СССР Ф.И. Бурдейный (до ВОВ - U3AE, после ВОВ - UA3-1), просмотрев записи в аппаратном журнале, выдвинул абсурдные обвинения в якобы имевших место грубейших нарушениях. Сейчас уже трудно восстановить полностью всю историю этого "разбирательства", но, думаю, читатель хорошо понимает, чем все могло закончиться как для UB5KBA в целом, так и для ее начальника персонально.

Немного позднее под "закрытие" начали попадать и радиолюбители, имевшие к армии косвенное отношение, особенно те, кто много работал с коротковолновиками капиталистических стран. Находились всевозможные поводы. Например, Владимир Николаевич Гончарский (UB5BK, ныне U5WF) летом 1950 г., будучи студентом четвертого курса львовского политехнического института, выехал за пределы города на трехнедельные военные сборы. Возвратившись домой, он узнал, что его уже "закрыли" за то, что не поставил в известность ГИЭ о своем временном отсутствии во Львове. Ему удалось "открыться", но уже как UB5WF, только в марте 1955 г.

Чтобы хоть как-то "сбить волну" недовольства советских коротковолновиков ЦК ДОСААФ проводит несколько акций, отвлекающих от моратория на работу с радиолюбителями капиталистических стран. В 1951 г. учреждается диплом "Р-100-О", в 1952 г. вводятся спортивные разряды по радиоспорту, а в следующем - судейские категории. После смерти Сталина и наступившей "хрущевской оттепели" в секциях коротковолновиков многих городов (Москвы, Ленинграда, Харькова, Киева и др.) начали активно обсуждать проблему возвращения права работать с "капиталистами".

В начале 1956 г. группа киевских радиолюбителей: Сергей Бунимович (UB5UN; ныне UR5UN), Анатолий Чичко (UB5DW), Виктор Разборский (ныне S.K.) и другие написали письмо Н.С. Хрущеву. Вскоре после отправки письма оно попало в ЦК ДОСААФ и начались "разбирательства" с лицами, его подписавшими. Как раз в это время автор ночью провел своеобразный международный "контест": отвечал с UB5KAA (был тогда ее начальником) всем, кто звал. Провел 77 QSOs под именем оператора John, пока не был предупрежден о том, что меня засекли в Киеве и Москве и вот-вот арестуют. Я закрыл станцию и смылся. После приезда в Киев для расследования этого дела Ф.И. Бурдейного и Н.В. Казанского (UA3AF) меня уволили из ДОСААФ и закрыли UB5UN. Только спустя полтора года мне вернули разрешение и позволили работать в ДОСААФ. Приветствие "77" еще долго звучало в эфире как пожелание успешной нелегальной работы с дальними корреспондентами.

Лев Шишкин (UA3BJ) во время визита в ноябре 1955 г. Н.С. Хрущева и Н.А. Булганина в Индию пришел вечером в МИД и сказал, что его вызывают индийские коротковолновики и пытаются передать добрые слова в связи с визитом главы государства, а мы не отвечаем, и политически это неправильно. Сначала из официальных уст прозвучало, что можно работать с Индией. На практике же наши коротковолновики стали работать и со всеми другими странами. Руководству ДОСААФ с этой "лавиной" уже справиться было невозможно, и в первых числах июня 1956 г. появился официальный документ, которым и был снят многолетний мораторий на работу в эфире с капстранами.

В апреле 1952 г. ЦК ДОСААФ СССР ввел разрядные нормы (от третьего разряда до мастера радиолюбительского спорта) и требования "Единой спортивно-технической классификации радиоспортсменов ДОСААФ СССР" (ЕСТКР). Первыми мастерами радиолюбительского спорта среди украинских радиолюбителей стали: "скоростник" - львовянин Файзирахман Р. Габдрахманов (UB5-5555; позже, в Чернигове, - UB5RK, в "народе" - Федор Иванович); коротковолновики - Владимир Павлович Шейко-Введенский (UB5-5807, позже - UB5CI, ныне - UX5CI), Михаил Леонидович Бичуч (UB5-5223, позже - UB5EN), Виталий Евгеньевич Палош (UB5-4805, ор.UB5KAF) и Эрнест Ильич Гуткин (UB5-4817, позже - UB5CE, ныне - UT1MA).

В марте 1956 г. были установлены первые рекорды дальности связи в диапазоне УКВ 7 м: радиолюбители Макеевки установили связь с Московской обл. В том же году начали проводить Всесоюзные соревнования ультракоротковолновиков "Полевой день", когда радиолюбители выезжают в полевые условия с портативными УКВ радиостанциями и состязаются в установлении максимального количества дальних радиосвязей.

В марте 1957 г. операторы радиостанции Донецкого радиоклуба UB5KAB С. Бунимович и Л. Яйленко первыми в Украине и вторыми в СССР вышли в эфир с однополосной модуляцией - эффективным способом радиотелефонной связи, ранее применявшимся лишь на магистральных каналах радиосвязи. Впоследствии однополосная радиосвязь стала основным видом телефонной связи на коротких волнах. Летом под Киевом в районе с. Бортничи были проведены первые в СССР соревнования по "Охоте на лис", в которых приняли участие радиолюбители Киева, Харькова, Донецка, Николаева, Львова и Симферополя. Поиск велся на двух диапазонах (28 и 144 МГц) на трассе протяженностью 6 км. Нужно было обнаружить по две "лисы". На это понадобилось всего 43 мин донечанину Юрию Межевичу. Всего 4 мин ему проиграл одноклубник С. Костенко. Третьим был представитель их же команды А. Косенко.

В октябре-ноябре 1957 г. радиолюбители осуществляли массовые радионаблюдения за сигналами первого искусственного спутника Земли, запущенного в СССР. Тысячи таких наблюдений с магнитофонными записями послужили неоценимой помощью ученым для понимания условий распространения радиосигнала из-за пределов Земли.

В июне 1958 г. под Москвой в районе станции "Планерная" прошел первый чемпионат СССР по радиоспорту. Чемпионом страны стал киевлянин Владимир Грекулов, который единственный из всех участников выполнил норматив мастера радиоспорта. Второе место занял харьковчанин Борис Геселев. Всех "лис" обнаружил и Иван Головащенко из Николаева.

В июле 1959 г. Министерство связи СССР и журнал "Радио" объявили конкурс на со-



ставление карты электрической проводимости почв СССР. В эту работу включились тысячи радиолюбителей-энтузиастов, которые в течение полутора лет получили данные об электрической проводимости почв почти всей населенной территории страны. Данные были необходимы для изучения закономерностей распространения радиоволн и геофизических исследований.

16 марта 1959 г. отмечалось 100-летие со дня рождения А.С. Попова. В международных радиотелефонных соревнованиях, посвященных этой дате, победителем стала команда радиостанции Донецкого радиоклуба UB5KAB в составе С. Бунимовича, Л. Яйленко, В. Осоненко. В октябре, выступая в неофициальном первенстве мира - соревнованиях "CQ World-Wide DX Contest", донечане завоевали золотой кубок за первое место среди коллективных радиостанций мира.

В конце ноября в Москве были проведены первые Всесоюзные межведомственные соревнования по приему и передаче радиограмм азбукой Морзе. Чемпионом среди радиоспортсменов, принимавших радиограммы с записью на пишущую машинку, стал киевлянин Наум Михайлович Тартаковский. Он неоднократно устанавливал рекорды по приему радиограмм на слух. А с 1960 по 1992 гг. Наум Михайлович руководил Федераций радиоспорта Украины. В эти годы Федерация была передовой в СССР по всем видам радиолюбительства и радиоспорта. Радиолюбители и радиоспортсмены Украины регулярно занимали призовые места в международных и всесоюзных смотрах и соревнованиях.

17 марта 1963 г. были проведены первые радиотелефонные соревнования на кубок Центрального радиоклуба СССР. Первое место в них занял В. Гончарский (UB5WF). О выдающемся львовском радиолюбителе и радиоспортсмене Владимире Гончарском следует сказать особо. Начав свою радиолюбительскую деятельность в 11 лет, он в 1939 г. построил коротковолновую радиостанцию и нелегально вышел в эфир под позывным U6BC. Первый официальный позывной UB5BK он получил в 1948 г. С того времени он был призером на восьми всесоюзных радиовыставках и принимал участие в ежегодных всемирных, всесоюзных и украинских соревнованиях. Он был победителем более десятка международных соревнований, 9-кратным чемпионом СССР и 10-кратным чемпионом Украины по радиосвязи на коротких волнах. Вся жизнь Владимира Николаевича была связана с радиолюбительством. По его стопам пошло большое число молодых людей, добившихся больших успехов в радиоспорте.

В 1968 г. С. Бунин (UB5UN) начал проводить эксперименты по связи на коротких волнах в режиме малокадрового телевидения SSTV. В полосе частот 3 кГц передавалось изображение 120×120 точек при смене кадров через 7 с. Этот вид радиосвязи вызвал отрицательную реакцию со стороны руководства Центрального радиоклуба и ЦК ДОСААФ: экспонаты С. Бунина, представленные на 23-ю Всесоюзную радиовыставку, были сняты с экспозиции. Причина лежала в отсутствии возможностей контроля передач SSTV государственной и ведомственной службами радиоконтроля. Получался парадокс: сначала нужно было создать аппаратуру контроля, а потом уже заниматься новыми видами радиосвязи. Разрешение на передачу сигналов малокадрового телевидения радиолюбителям было дано только спустя 10 лет.

26 октября 1978 г. был осуществлен запуск первых советских радиолюбительских спутников связи серии "РС" - "Радио-1" и "Радио-2". Один из двух первых спутниковых ретрансляторов был разработан в 1976 г. в Киеве коллективом радиолюбителей-конструкторов под руководством Юрия Мединца (UB5UG). Несмотря на то, что этот ретранслятор по многим параметрам превосходил аппарат, разработанный московскими радиолюбителями, были предприняты шаги по недопущению его оценки специалистами: ретранслятор был увезен с радиовыставки под предлогом измерения его характеристик и возвращен обратно после закрытия выставки. Позже он получил специальный приз журнала "Радио", но к запуску на орбиту допущен не был.

Любительская радиосвязь через искусственные спутники Земли - популярный вид радиолюбительства. Сейчас кроме связей телеграфом и телефоном используется и пакетная радиосвязь. Специально для цифровой связи был запущен целый ряд спутников. Координацию работ осуществляет международная любительская организация AMSAT (Amateur Satellite). В Советском Союзе запуск любительских ИСЗ осуществлял ДОСААФ. Всего было запущено 18 советских любительских ИСЗ.

26 апреля 1986 г. 01.24 (МСК). Это время того зловещего дня еще много лет будут помнить миллионы людей многих стран мира. А особенно несколько сотен тысяч тех из многих республик и регионов бывшего СССР, кто принимал непосредственное участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС). Не остались в стороне и украинские радиолюбители. Основная масса из них была направлена к месту аварии по своему профессиональному назначению: пожарники, работники других подразделений и служащие внутренних войск МВД: Петр Самойленко (UB4UGD, ныне UR4UT), Виталий Переверза (RB4ICT, ныне US4ICT), Валентин Рымарчук (RT4UT, ныне UT1UT), Александр Арбузов (ныне UT3UZ), Александр Скляр (RB5CG), Александр Храпунов (UB5UA, ныне UT5UA), Александр Сумщенко (UB5MQK, ныне UT1MI) и многие другие.

Были среди ликвидаторов и радиолюбители, призванные по линии Минобороны как резервисты: Сергей Пархоменко (UB5QLK, ныне UR3QL), Борис Нестеренко (UB5EAY, ныне UT3EX), Петр Бородин (RB5MIY, ныне US5MB), Владимир Моисеенко (UB5MLR), Сергей Глотов (UB4MPG, ныне UR4MPG), Александр Бедык (RB5TO, ныне UR5TO), Виктор Данильченко (UB5HHX, ныне UT1HD), Леонид Гайдицей (RB5MNH, ныне UY1MB), Виктор Дворецков (UB4JA, ныне UU4JA), Александр Пластомак (UB5-073-4056, ныне UR3IJI), Владимир Билык (ныне UT1HB), Владимир Науменко (ныне UR3IIO).

К сожалению, уже ушли из жизни: Борис Норштейн (UU2JN; 1935 г. р.), Вячеслав Сологуб (US5EPD; 1958 г. р.), Валентин Пономарь (UT0CF; 1946 г. р.), Юрий Моисеев (UU4JG; 1948 г. р.), Виктор Пискун (UX2IE; 1951 г. р.), Андрей Кивокурцев (UR7UL; 1963 г. р.) и Виктор Русинов (UT8LL; 1953 г. р.), который трагически погиб 23.12.02 в авиакатастрофе в Иране. Вечного им полета в эфире!

Один из участников ликвидации последствий аварии академик Евгений Петрович Велихов так сказал о тех, кто, пренебрегая опасностью, не на словах, а на деле демонстрировал высокие моральные и нравственные качества: "Получив приличную дозу облучения, вместе мы, участники событий, представляем уникальную общность людей... в истории человечества, похожей больше не будет". А в направленном представлении для награждения коротковолновиков-добровольцев государственными наградами (так и не состоявшегося по неизвестным причинам) указывалось: "Занимаясь эксплуатацией и ремонтом робототехнических средств и телевизионных промышленных установок в условиях сложнейшей радиационной обстановки, они оказали неоценимую помощь в дезактивации зараженных зон атомной станции. Четко представляя себе опасность обстановки, в которой приходилось работать, радиолюбители-досаафовцы умело и решительно выполняли все поставленные задачи, проявляя при этом высокий профессионализм, смелость и мужество, в кратчайшие сроки находили выходы из трудных ситуаций, принимая нестандартные, чисто радиолюбительские решения!".

7 октября 1990 г. в Киеве, в одной из аудиторий одного из корпусов КПИ, где и сейчас расположена клубная ЛРС (спасибо за это Николаю Сергиенко, ныне UX0UN), собрались 29 радиолюбителей-ликвидаторов из Киева и области, Свердловска, Ульяновска и Львова. На этой конференции была создана Ассоциация радиолюбителей "СОЮЗ-ЧЕРНОБЫЛЬ", членами которой стали радиолюбители-участники ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в 1986-1987 гг. Причем, когда был принят Устав Ассоциации, то сразу было оговорено, что никаких членских и вступительных взносов не будет.

В 1986 г. в г. Токмаке были проведены первые республиканские очно-заочные телеграфные соревнования по радиосвязи на КВ, которые с 1987 г. получили статус чемпионатов УССР.

В 1988 г. состоялась советско-канадская лыжная экспедиция "Северная Земля - Северный Полюс - Канада" под руководством известного путешественника Д. Шпаро (UA3AJH). Связь с экспедицией осуществляли радиолюбители под руководством известного радиолюбителя Л. Лабутина (UA3CR). С украинской стороны связь организовывал UB5UN, выступавший связным между экипажем самолета поддержки АН-74 и конструкторским бюро им. Антонова. Во время экспедиции в который раз была продемонстрирована надежность любительской связи: благодаря массовой активности радиолюбителей, несмотря на любые капризы распространения радиоволн в приполярных областях, в любое время суток можно было передать радиограммы в любой уголок Земли.

Автор выражает искреннюю признательность Георгию Члиянцу, UY5XE, за любезно предоставленные материалы, благодаря которым стало возможным написание данного раздела и всей хроники в целом.



На протяжении 70 лет после изобретения радио для передачи азбуки Морзе применялся телеграфный ключ, а дешифратором точек и тире был радист-оператор. За последние 30 лет произошли перемены в аппаратуре приема, передачи и методике изучения телеграфного кода.

Азбука Морзе в прошлом и настоящем

В. Самелюк, г. Киев

Самые распространенные способы любительской радиосвязи - телефон и телеграф. Научиться работать телефоном легче, поэтому число "телефонистов" больше, этим видом связи работают многие начинающие коротковолновики и ультракоротковолновики. Однако дальние связи, особенно при амплитудной модуляции, проводить сложнее. К тому же, при работе телефоном необходимо хотя бы поверхностно знать английский язык.

Телеграф, использующий для обмена информацией азбуку Морзе, "дальнобойнее". Телеграфные сигналы легче распознаются на фоне помех, телеграфисту не обязательно знание иностранных языков, но изучить досконально телеграфное дело равносильно по трудоемкости, на мой взгляд, поверхностному изучению иностранного языка. То, что телеграфисту нет необходимости знать иностранный язык, даже при связях с иностранными корреспондентами, может показаться оговоркой. Никакой оговорки нет, это действительно так. При скоростях передачи телеграфной азбуки, с которыми работает большинство радиолюбителей, связь полным текстом на любом языке занимала бы слишком много времени по сравнению с телефонной связью. Вот почему на самой заре развития коротковолновой связи был создан набор сокращений для телеграфных связей - международный радиолюбительский код [1]. Он представляет собой сокращения, образованные на основе английских слов. Этот код позволяет коротковолновикам разных стран проводить связи, не зная языка друг друга. Например, чтобы не отстукивать по буквам "Short wave listener" (Наблюдатель), достаточно передать три буквы "SWL" - и вас поймут в любом месте земного шара. Всего таких сокращений около 300.

Мастерство работы телеграфиста оценивается скоростью приема и передачи знаков за 1 мин. Какие же результаты показывают радиоспортсмены? В **табл.1** приведены выдержки из разрядных норм тридцатилетней давности [2].

Нормы были действительны при выполнении ряда условий: объем каждой радиограммы при приеме и передаче - 50 групп; количество ошибок - не более трех; выполнять радиограммы можно было как на простом ключе (коэффициент 1), так и на электронном (коэффициент 0,8); выполнение разрядных норм засчитывалось только на соревнованиях. Если уделять этому занятию ежедневно по 15 мин, то изучение приема и передачи телеграфного кода растянется на долгие месяцы с неопределенным концом. Школьники, обучаясь в кружках радиотелеграфистов 2-3 раза в неделю по 2 ч по стандартной методике, после первого года обучения выполняли нормы I и II юношеских разрядов, а самые способные и III-го взрослого. Особенно сложно освоить прием телеграфных сигналов на слух. Поэтому для повышения качества обучения начали внедрять новые методики.

Для ускоренного обучения радистов приему на слух и передаче на ключе большое распространение получила методика, в основу которой была положена система словесного выражения кода Морзе [3], сущность которой в следующем:

каждой букве, цифре или разделительному знаку азбуки Морзе соответствует одно из знакомых слов русского языка;

это слово начинается с той буквы, которая преобразовывается в код Морзе, или отражает смысл обозначаемого знака (для цифр и других знаков);

количество слогов в этом слове равно сумме точек и тире в знаке;

слоги, в состав которых входят гласные **а**, **о**, **ы**, должны соответствовать тире, а все остальные слоги и слог **ай** - точке;

ударение ставится исключительно только на слоги, обозначающие тире.

При разучивании графического изображения кода Морзе обучаемому нужно запомнить набор слов, обозначающих знаки кода и вышеприведенные правила построения системы. При передаче на ключе обучаемый мысленно произносит слово и синхронно с произношением манипулирует телеграфным ключом. Некоторые словесные выражения кода Морзе приведены в **табл.2**.

Интересную методику скоростного обучения приема на слух телеграфной азбуки предложил С. Попов [4]. Начинать обучение автор методики рекомендует с запоминания *мелодии* телеграфных знаков. Для этого нужно взять лист с текстом, включить магнитофон и слушать записанные телеграфные знаки с большой скоростью, с паузами по 3...4 с, водя карандашом по строкам. Главное, чтобы нельзя было сосчитать точки и тире. После многократного прослушивания наступает момент, когда обучаемый ставит карандаш на букву и уже знает, как она "зазвучит"!

После изучения знаков идут тренировки приема радиограмм на слух с магнитофона. Радиограммы записаны с таким же темпом. Качество принятого текста нужно проверять, а это оказалось таким нудным занятием, что интерес к занятиям стал катастрофически пропадать. Для того чтобы моментально проверить принятый текст, новатор составил его из слов, имеющих одинаковое количество букв. Слова пишутся столбцами, то есть по вертикали, а буквы передаются и принимаются по строкам, то есть по горизонтали. Таким образом, текст принимается не смысловой. При проверке достаточно пробежать глазами по столбцам и сразу же увидеть ошибки.

Чтобы не сбиваться со столбцов при записи знаков, следует взять тетрадь в линейку и повернуть ее на 90°, при этом линии располагаются вертикально и разделяют столбцы. По такой методике С. Попов обучил жену. Через три недели (!) она сдала экзамен в РТШ, показав результат приема на слух 75 знаков!

С появлением микросхем памяти появились электронные ключи с памятью [5, 6]. Это позволило повысить скорость передачи телеграфных посылок до 1000 и более знаков/мин. Может последовать резонный вопрос: кому нужна такая сумасшедшая скорость передачи? Ведь даже мастер спорта принимает 200 знаков/мин. А далеко не каждый оператор имеет и I-й разряд. Все правильно, но большие скорости, превышающие возможности операторов, не диковинка. Если принятый код записать на магнитофон на скорости магнитной ленты 19,05 см/с, а потом прослушать на скорости 4,76 см/с и дешифровать, то таким электромеханическим способом можно прини-

Таблица 1

Разряд		Прием, буквы и цифры		Передача	
		Запись на машинке	Запись рукой	Буквы	Цифры
Мастер спорта	Муж.	200	170	140	100
	Жен.	180	160	130	90
Кандидат в м. с.	Муж.	180	150	130	95
	Жен.	160	140	120	85
III	Муж.	-	60	60	50
	Жен.	-	60	60	50
I юношеский		-	50	50	40
II юношеский		-	40	40	40

Таблица 2

Буквы и цифры	Словесное обозначение	Слоговое обозначение	Код Морзе
А	айда	ай-**да**	• -
Б	баки текут	**ба**-ки-те-кут	- • • •
Ч	чаша тонет	**ча**-**ша**-то-нет	- - • •
Я	я мал, я мал	я-**мал**-я-**мал**	• - • -
2	две не хорошо	две-не-**хо**-**ро**-**шо**	• • - - -
7	да, да семери	**да**-**да**-се -ме- ри	- - • • •





рис. 1

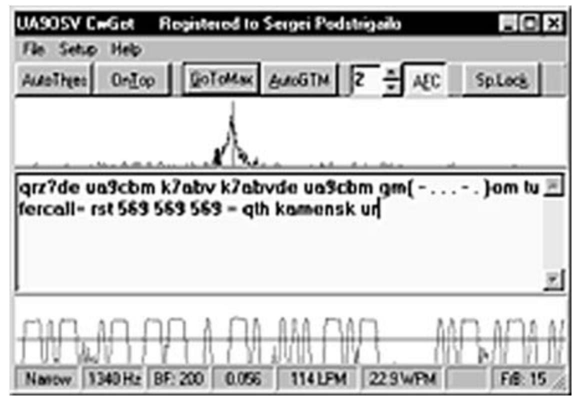


рис. 2

мать информацию, скорость которой в четыре раза превышает способность оператора принимать.

У ультракоротковолновиков есть вид связи, который можно назвать экзотическим. Это - метеорная связь, основанная на отражении радиоволн метрового диапазона ионизированными следами, образующимися при вхождении метеоров в плотные слои атмосферы [7]. Ионизированный след образуется на высоте 50...110 км, что дает возможность вести связь на расстоянии до 2200 км. За год Земля пересекает более 90 потоков частиц, которые движутся вокруг Солнца по одной и той же орбите, то есть появление метеорных потоков прогнозируется. Метеорные потоки имеют названия, например *Леониды, Персеиды*, происходящие от названия созвездия, в котором находится их *радиант* - точка небесной сферы, которая кажется источником метеоров одного метеорного потока. Скорость обмена радиотелеграфом при метеорной связи достигает 500...600 знаков/мин. Для передачи использовался электронный ключ с памятью, а для приема - магнитофон. Увлечение метеорными связями привело московского радиолюбителя В. Багдяна к созданию электронного дешифратора телеграфного кода с воспроизведением его на экране телевизора в виде букв и цифр со скоростью до 1200 знаков/мин. Описание, электрические схемы и разводка печатных плат дешифратора были опубликованы в журнале "Радио" [8, 9] и даже послужили основой для создания спецаппаратуры.

Массовое появление компьютеров, универсального технического средства для решения всевозможных технических задач не могло не затронуть телеграфную связь. Появились программы для обучения телеграфной азбуке, генерирования телеграфного кода с клавиатуры компьютера, программы для дешифрования телеграфного кода и RTTY (телетайпного кода), аппаратные журналы.

Одним из примеров может служить программа для самостоятельного обучения приему знаков Морзе **APAK-CWL** [10]. Программа APAK-CWL 2.12 является бесплатной для использования в СНГ. Можно передавать эту программу, выставлять в Итерненете и FTP-архивах без регистрации. Для ее инсталляции требуется оболочка Windows 9x, NT, 16-битовая Sound card. Программа построена на постепенном изучении букв и знаков. Только после того, как вы будете без ошибок записывать 90...95% переданных знаков, вы сможете перейти к изучению новых. Программа позволяет изменять скорость передачи, соотношение тире/точка, длительность паузы между знаками, а также тон и фронт звука (**рис.1**).

При изучении знаков Морзе с помощью APAK-CWL необходимо выполнять четыре упражнения: 1) изучение новых знаков; 2) проверка знания новых изученных знаков; 3) проверка знания всех изученных знаков; 4) упражнение в приеме изученных знаков на слух с записью. APAK-CWL позволит вам изучать знаки Морзе с помощью напевов, но есть возможность изучения, запоминая только звучания знаков.

Программа **CwGet** [11] представляет собой дешифратор кода Морзе, фактически то, что В. Багдян реализовал аппаратными средствами, и намного больше. Она принимает телеграф (CW) через звуковую карту и преобразует его в текст. Для этого связной приемник подключается к линейному или микрофонному входу звуковой карты компьютера. Звуковая карта должна поддерживать режим "Моно, 16 бит, 11025 Гц". Выбор источника сигнала (линейный или микрофонный вход) и управление уровнем записи проводятся средствами операционной системы (Volume control на панели задач). Кроме того, она может использоваться как перестраиваемый узкополосный звуковой фильтр, не требует дополнительного оборудования - нужен только приемник и компьютер со звуковой картой, может взаимодействовать с аппаратным журналом **AALog**.

Рабочая область программы разбита на три окна (**рис.2**), границы которых можно изменить, "потянув" за разделители. В верхнем окне показывается текущий спектр сигнала (синяя линия) и пиковый детектор спектральных составляющих (зеленая). Красная вертикальная линия в этом окне показывает рабочую частоту фильтра, которую можно менять. Короткая толстая черная линия - маркер частоты передачи. Он используется для облегчения точной настройки на корреспондента.

Принятые символы отображаются в среднем окне. "Неправильные" знаки показываются в виде последовательности тире и точек в фигурных скобках. Чаще всего это бывает, когда оператор не соблюдает интервалы между знаками, фактически сцепляя несколько знаков в один (оказывается, это весьма распространенное явление). В таком случае немного может помочь увеличение порога детектора. С помощью пунктов меню Setup переключается алфавит принимаемых символов: русский или английский.

И последняя программа, о которой хотелось бы упомянуть вкратце. Это **ADKM-2000** - автоматический датчик кода Морзе [12]. Ее можно использовать и для изучения телеграфного кода, и для подключения к передатчику.

Программы CWGet и ADKM-2000 относятся к условно-бесплатным программам. За инсталляцию каждой из этих двух программ, чтобы задействовать все их функциональные возможности, необходимо уплатить сумму меньшую, чем за пару CD-ROM'ов с бестолковыми компьютерными играми.

Как видим, за последние 30 лет путь в коротковолновый эфир стал намного короче благодаря развитию микросхемотехники, которая подтолкнула компьютерную технику и, конечно же, не без энтузиазма беспокойного племени радиолюбителей.

Литература

1. Степанов Б.Г. Справочник коротковолновика. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ДОСААФ, 1986.
2. Единая Всесоюзная спортивная классификация на 1973-76 годы// Радио. - 1973. - №7. - С. 5-7.
3. Григорьев Е. Словесные выражения кода Морзе// Радио. - 1977. - №12. - С.46.
4. Попов С. Как я обучал жену телеграфной азбуке// http://www.hamradio.online.ru/cs_cw.htm.
5. Горбатый В. Блок оперативной памяти на 4096 бит// ВРЛ. - Вып.91, 1985.
6. Кургин Е. Автоматический ключ с памятью// Радио. - 1981. - №2. - С.17-19.
7. Бубенников С., Бекетов В. Проведение метеорной связи// Радио. - 1981. - №5-6. - С.31-32.
8. Багдян В. Любительский дисплей// Радио. - 1982. - №5. - С.19-24.
9. Багдян В. Блок обработки CW и RTTY сигналов// Радио. - 1982. - №8. - С.17-20.
10. http://www.qso.ru.
11. http://www.softlinks.com.
12. http://www.hamradio.online.ru.

На основе широко распространенных импортных комплектующих автор разработал простой походный трансивер на низкочастотные диапазоны. Трансивер выполнен по схеме раздельных каналов приема и передачи без реверсирования узлов.

Походный трансивер

В. Лазовик, UT2IP, г. Макеевка, Донецкая обл.

В настоящее время на радиорынках имеются в продаже различные микросхемы для телевидения, аудио- и радиоаппаратуры. Их можно также с успехом использовать для построения радиолюбительских трансиверов. Так, на основе микросхемы LA1135 мне удалось разработать походный трансивер на низкочастотные диапазоны 1,9, 3,5 и 7 МГц. На принципиальных схемах для облегчения понимания работы показан однодиапазонный вариант на 3,5 МГц.

Трансивер построен по схеме раздельных каналов приема и передачи. Благодаря низкой стоимости микросхем и применению широко распространенных ЭМФ с нижней боковой полосой, не имеет смысла осуществлять реверсирование узлов. Исключается также необходимость в различных коммутирующих элементах. Переход из режима "Прием" в режим "Передача" происходит при подаче напряжения питания на усилитель мощности. Автоматически осуществляется самоконтроль качества передачи сигнала в эфир. Трансивер собран в пластмассовом корпусе 160×60×140 мм польского производства. Такие корпуса в больших количествах продают на радиорынках.

Тщательных измерений параметров трансивера я не проводил, кроме замера чувствительности, которая на всех диапазонах составляет около 1 мкВ, и выходного напряжения в режиме "Передача" на эквиваленте нагрузки 50 Ом (не менее 2 В на всех диапазонах). Этого высокочастотного напряжения достаточно, чтобы "раскачать" дополнительный выносной усилитель мощности. Основной элемент трансивера - две микросхемы LA1135, одна из них работает в приемном тракте, другая - в передающем. Обе микросхемы по гетеродину включены параллельно.

Микросхема LA1135 представляет собой высококачественный тюнер АМ-сигналов. В своем составе она имеет двойной балансный смеситель с системой АРУ (и поэтому обладает малыми перекрестными искажениями), высокостабильный гетеродин с АРУ и буферным каскадом, а также широкополосный S-метр. Отношение сигнал/шум 54 дБ. Благодаря АРУ на выходе гетеродина присутствует практически идеальная синусоида, а вторая гармоника наблюдается на уровне -70 дБ (измерение проводилось анализатором спектра С4-74). И вообще, после детального испытания микросхемы на макетной плате я был приятно удивлен ее хорошей работой.

В качестве детектора и опорного кварцевого генератора 500 кГц используется микросхема TA8710S, применяемая в видеомагнитофонах. Генератор в микросхеме возбуждается только с активными кварцами на 500 кГц. Хорошо работают кварцевые резонаторы в стеклянных корпусах. В схеме УНЧ применена микросхема TDA7052 от телевизионных приемников, имеющая минимальное количество элементов обвязки.

В режиме "Прием" (рис.1) сигнал с антенного входа через вторичную обмотку трансформатора Т1, расположенного в блоке усилителя мощности, и переменный резистор R1 (аттенюатор) поступает на трехконтурный полосовой фильтр (ПФ) и усилитель высокой частоты, выполненный на двухзатворном полевом транзисторе со стабилизацией тока стока VT1. Это обеспечивает при существенном уменьшении напряжения питания (9 В) сохранение большого динамического диапазона и возможность регулировки усиления (АРУ) в широких пределах. Далее сигнал со стока VT1 через конденсатор С10 приходит на вход смесителя микросхемы DA1 (вывод 6). В качестве нагрузки балансного смесителя (как фильтр основной селекции) используется электромагнитный фильтр ДП 500Н3,1. После фильтрации сигнал поступает на первый каскад усилителя промежуточной частоты (вывод 9). Нагрузкой первого УПЧ является резонансный контур L6C26, настроенный на промежуточную частоту 500 кГц. Через конденсатор С28 сигнал поступает на второй каскад усилителя промежуточной частоты VT4, VT5, аналогичный по схеме УВЧ VT1, VT2.

С резонансной нагрузки УПЧ L7C32, также настроенной на частоту 500 кГц, сигнал через разделительный конденсатор С34 поступает на балансный смеситель, выполняющий функцию детектора (вывод 5 DA2 TA8710S). В составе этой микросхемы есть генератор, который при подключении внешнего кварцевого резонатора используется как опорный генератор на 500 кГц для детектирования сигнала или формирования однополосного сигнала в режиме передачи. С выхода микросхемы сигнал, пройдя фильтр нижних частот R17R18C38C39, приходит на регулятор громкости усилителя низкой частоты R19.

УНЧ выполнен на микросхеме TDA7052 с выходной мощностью 1 Вт, широко применяемой во многих малогабаритных моделях телевизоров. Эта микросхема не требует навесных элементов, имеет небольшие габариты и малый коэффициент шума. У нее нет щелчков при включении и выключении, хорошая общая стабильность, малая потребляемая мощность. Кроме этого, она не требует внешнего радиатора и устойчива к коротким замыканиям в

Таблица 1

Обозначение	Тип, номинал	Обозначение	Тип, номинал
R1	1k	C1, C2, C11*, C13, C14*	100
R2, R13	330k	C3, C8*, C24*	82
R3, R14	62	C4, C5, C29, C30, C38, C39	0,01 мк
R4, R15	62	C6, C25	150
R5, R6	22k	C7, C9, C31	0,033 мк
R7	6,2k	C10, C28, C34	15
R8, R19	4,7k	C12	3...30
R9	390	C15, C42	4,7 мк
R10	4,3k	C16, C23, C35	100 мк
R11	9,1k	C17, C19, C20, C22, C27, C33, C41	0,047 мк
R12	91	C18	0,5 мк
R16	2k	C21*	110
R17, R18	10k	C26*	200
PA1	M4283 200 мкА	C32*	190
Z1	ДП500Н3,1	C36	470
ZQ1	500 кГц	C37	430
VT1, VT4	КП350	VT2, VT5	КТ315
VT3	МП38	DA1	LA1135
DA2	TA8710S	DA3	TDA7052
L1	5 витков ПЭЛШО 0,12	L2–L4	ДМ 0,1 20 мкГн
L5	22 мкГн	L6, L7	470 мкГн



нагрузке. Номиналы элементов приемника (см. рис.1) приведены в **табл.1**.

Передающий тракт (рис.2) также собран на микросхеме LA1135. Выводы гетеродинов обеих микросхем (выводы 18, 19) соединены параллельно. Обе микросхемы находятся под напряжением в рабочем состоянии. Благодаря хорошей идентичности микросхем никаких проблем при их параллельной работе не возникает. Звуковой сигнал с микрофона через регулятор чувствительности R1 и разделительный конденсатор C1 поступает на формирователь DSB, который выполнен на хорошо себя зарекомендовавшей микросхеме DA1 K1005XA6, имеющей в своем составе два усилителя с АРУ и балансный смеситель.

Опорный сигнал 500 кГц с микросхемы приемного тракта DA2 через небольшой отрезок коаксиального кабеля и конденсатор C6 приходит на вывод 14 микросхемы DA1 TX. Сигнал DSB снимается с вывода 9 и поступает на фильтр основной селекции - ЭМФ ДП500Н3,1. Полученный таким образом однополосный сигнал подается на смеситель микросхемы DA2 (вывод 6). После смешения с частотой ГПД на выходе смесителя (вывод 7) получается SSB-сигнал в диапазоне 3,5...3,8 МГц.

Однополосный сигнал, пройдя трехконтурный ФСС L1C17L2C18L3C19, усиливается транзистором VT2 (КП327), по второму затвору которого применяется система автоматической регулировки уровня. Пиковый сигнал, усиливаемый усилителем АРУ балансного смесителя микросхемы DA2, с вывода 16 через регулятор ограничения высокочастотного сигнала R3 поступает на базу регулирующего транзистора VT1, который, управляя напряжением на втором затворе VT2, ограничивает сигнал на определенном уровне, не допуская перегрузки последующих каскадов.

рис. 1

Далее сигнал с широкополосной нагрузки VT2 L4C20 поступает на эмиттерный повторитель VT3 и усиливается усилителем мощности VT4. Усиленный сигнал, снимаемый с вторичной обмотки T1, поступает в антенну. При подаче напряжения +12,6 В на усилитель мощности постоянное напряжение через ограничительный резистор R13 поступает на электронный коммутатор "Прием-передача" (диоды VD1, VD2). Диоды, открываясь, соединяют нижний вывод вторичной обмотки T1 на массу и одновременно шунтируют антенный вход приемного канала. Номиналы элементов приемника (см. рис.2) приведены в **табл.2**. Трансформатор T1: 2 кольца К12×8×4, 2×8 витков ПЭЛШО 0,29.

Все используемые в трансивере микросхемы девятивольтовой серии. При использовании батарейного питания достаточно применить шесть батареек по 1,5 В. Если трансивер питать от сетевого выпрямителя, то напряжение 12,6 В используется только для УМ, а для питания всех микросхем необходимо понизить напряжение до 9 В с помощью стабилизатора, собранного на микросхеме КРЕН8А по типовой схеме.

Трансивер создавался для массового повторения и поэтому максимально сокращено количество моточных изделий. В ФСС используются стандартные дроссели ДМ 0,1 индуктивностью 20 мкГн, а в качестве катушек индуктивности L5-L7 канала приема и L4 канала передачи применены стандартные дроссели каплевидной формы, используемые в видеомагнитофонах серии "Электроника", с индуктивностью, указанной в спецификации. Катушка гетеродина L8 (общая для канала приема и канала передачи) намотана на сердечнике СБ-9 и содержит 18+18 витков провода ПЭЛШО-0,12 (для диапазона 3,5 МГц). Переменный конденсатор C12 взят из блока УКВ радиоприемника "Океан": две секции соединены параллельно, их общая емкость 8...30 пФ. Общая стабильность частоты гетеродина зависит от правильно подобранного ТКЕ конденсаторов C13, C14, входящих в состав гетеродина трансивера.

Настройка канала приема. Проверяют осциллографом наличие возбуждения кварцевого генератора на микросхеме DA2. Если кварцевый резонатор малоактивный (старый), то следует только найти хороший, чтобы схема заработала. Никакие другие мани-



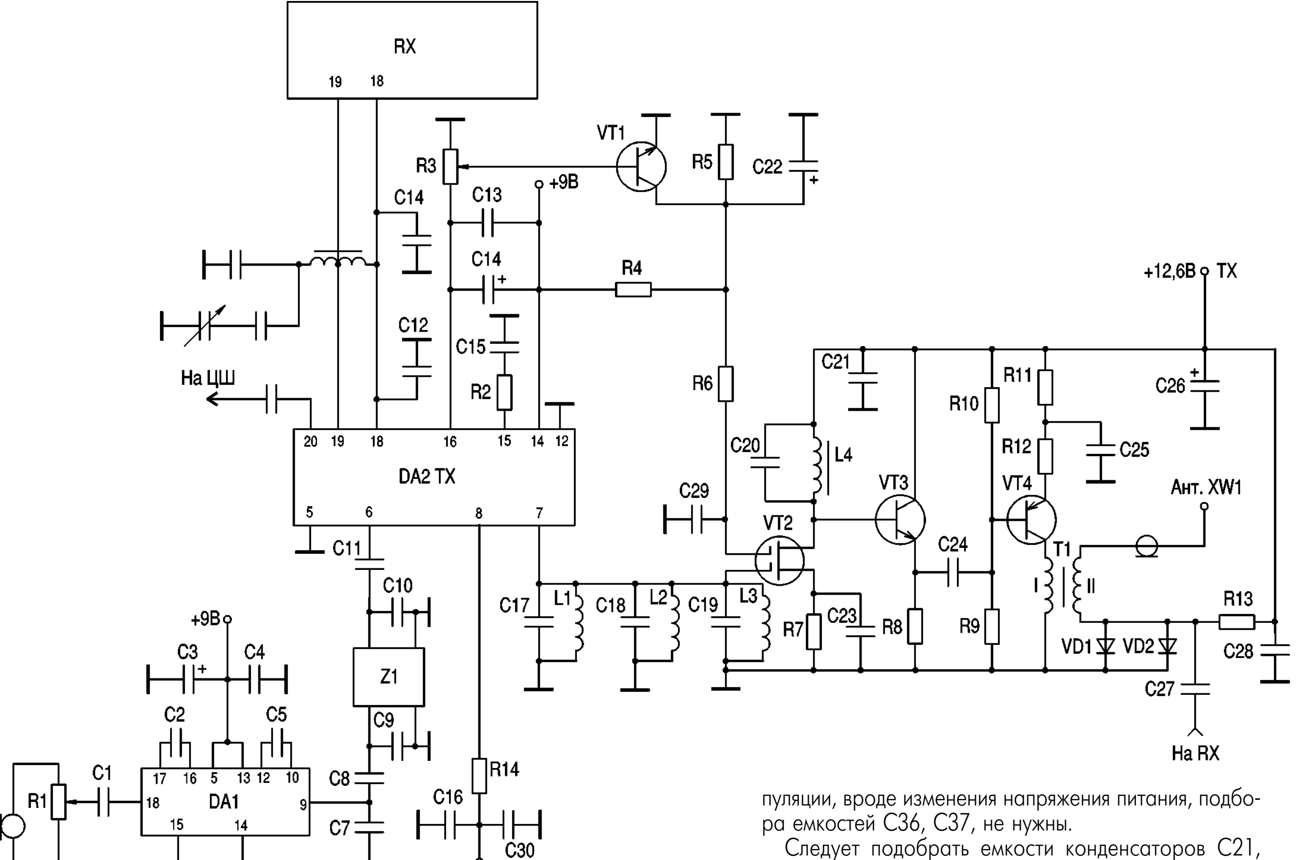


рис. 2

Таблица 2

Обозначение	Тип, номинал	Обозначение	Тип, номинал
R1, R5	4,7k	C1, C2	1 мк
R2	91	C3	100 мк
R3	6,8k	C4, C12, C13, C15, C16, C21, C25, C28, C29	0,047 мк
R4	6,2k	C5, C23, C27, C30	0,01 мк
R6	22k	C6, C8	56
R7	200k	C7, C9	36
R8	220k	C10	75
R9	7,5k	C11	150
R10	1k	C14	0,5 мк
R1, R12	10	C17	82
DA1	К1005ХА6	C18, C19	100
DA2	LA1135	C20	83*
VT1	МП38	C24	220*
VT2	КП327	C26	1000 мк
VT3	КТ961	Z1	ДП500Н3,1
VT4	КТ639	VD1, VD2	КД409
L1–L3	ДМ 0,1 20 мкГн	L4	22 мкГн

пуляции, вроде изменения напряжения питания, подбора емкостей С36, С37, не нужны.

Следует подобрать емкости конденсаторов С21, С24, так как параметры используемых ЭМФ сильно отличаются друг от друга. Достаточно при настройке вместо них подключить малогабаритные переменные конденсаторы от транзисторных вещательных радиоприемников и, вращая ось переменного конденсатора, добиться максимальной громкости принимаемой радиостанции. Такую же операцию следует провести с конденсаторами С26, С32. Частоту гетеродина измеряют любым частотомером на конденсаторе С11. Вращая ось переменного конденсатора С12 и сердечник катушки гетеродина L8, добиваются перекрытия по частоте от 3 до 3,3 МГц с запасом 10 кГц по краям диапазона.

Настройка передающего тракта заключается в проверке напряжения опорного кварцевого генератора, поступающего на вывод 14 микросхемы DA1 TX - его амплитуда не должна превышать 0,2 В. На выводе 6 микросхемы DA2 при произнесении протяжного "А" перед микрофоном должно быть напряжение около 0,4 В. При правильно подобранных емкостях С17-С19 ФСС ТХ полоса пропускания составляет 3,3...3,9 МГц на уровне -30 дБ. На выводе 7 (выход смесителя), на эмиттере VT3 и на вторичной обмотке Т1 амплитуда напряжения должна быть не менее 1 В, а эффективное напряжение на резисторе нагрузки 50 Ом - не менее 2 В . Подстроечным резистором R3 устанавливают необходимую величину клипирования высокочастотного напряжения.

На этом настройка трансивера заканчивается. В передающем тракте лучше использовать электретный микрофон. Самый лучший - используемый в телефонии микрофон со стандартной частотной характеристикой типа "Сосна". Его недостатки - минусовое питание, принятое в телефонии, а также наличие напряжения питания на корпусе. Если установить батарейки питания микрофона "Сосна" в корпусе подставки и снимать сигнал низкой частоты через разделительный конденсатор, то все проблемы легко снимаются. При работе в эфире корреспонденты будут считать, что вы работаете на импортном трансивере.

Я уверен, что все, кто повторит эту конструкцию, останутся очень довольны качеством работы трансивера как в режиме приема, так и в режиме передачи.



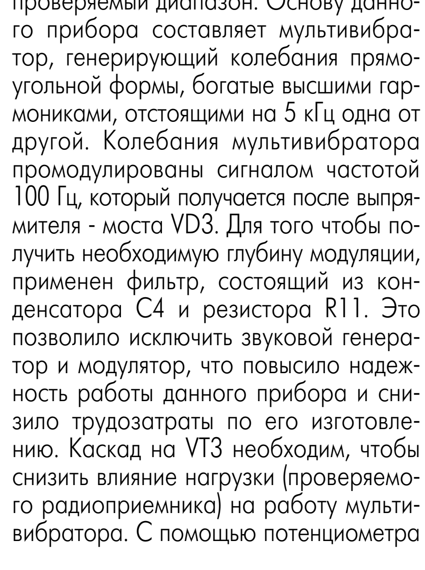
При конструировании многодиапазонных супергетеродинных радиоприемников весьма сложной и трудоемкой процедурой является настройка и сопряжение входных и гетеродинных контуров. Для облегчения этой задачи автор данной статьи разработал генератор спектра частот на основе мультивибратора.

Генератор спектра частот
для настройки связных радиоприемников

Р.Н. Балинский, г. Харьков

До настоящего времени даже при настройке профессиональных связных радиоустройств применяется методика выделения промежуточной частоты методом сопряжения в двух-трех точках диапазона, что не обеспечивает равномерной чувствительности по рабочему диапазону. Поэтому в технических условиях обычно оговаривается снижение чувствительности в ряде точек диапазона, являющееся следствием неполного сопряжения входных и гетеродинных контуров. Ситуация усложняется, если радиоустройство имеет несколько преобразований частоты.

На **рис.1** показана схема генератора спектра частот, предназначенного для облегчения настройки и сопряжения входных и гетеродинных контуров и получения равномерной чувствительности по диапазону, поскольку он дает целый спектр частот, занимающий весь проверяемый диапазон. Основу данного прибора составляет мультивибратор, генерирующий колебания прямоугольной формы, богатые высшими гармониками, отстоящими на 5 кГц одна от другой. Колебания мультивибратора промодулированы сигналом частотой 100 Гц, который получается после выпрямителя - моста VD3. Для того чтобы получить необходимую глубину модуляции, применен фильтр, состоящий из конденсатора С4 и резистора R11. Это позволило исключить звуковой генератор и модулятор, что повысило надежность работы данного прибора и снизило трудозатраты по его изготовлению. Каскад на VT3 необходим, чтобы снизить влияние нагрузки (проверяемого радиоприемника) на работу мультивибратора. С помощью потенциометра R10 можно плавно регулировать уровень выходного напряжения.



В схеме мультивибратора применены германиевые транзисторы. Это обеспечило возможность перекрытия более высокочастотных диапазонов по сравнению с кремниевыми транзисторами. Так, если чувствительность настраиваемого радиоприемника позволяет, то этот генератор перекрывает частоты более 12 МГц. Если необходимо настраивать диапазоны до 30 МГц и выше, то в мультивибраторе и буферном каскаде следует применить более мощные ВЧ-транзисторы, например, 2Т630А. В этом случае меняется схема питания. На **рис.2** показана схема удвоения напряжения, которая включается вместо моста VD3. Поскольку транзистор 2Т630А имеет структуру n-p-n, следует изменить полярность включения электролити-

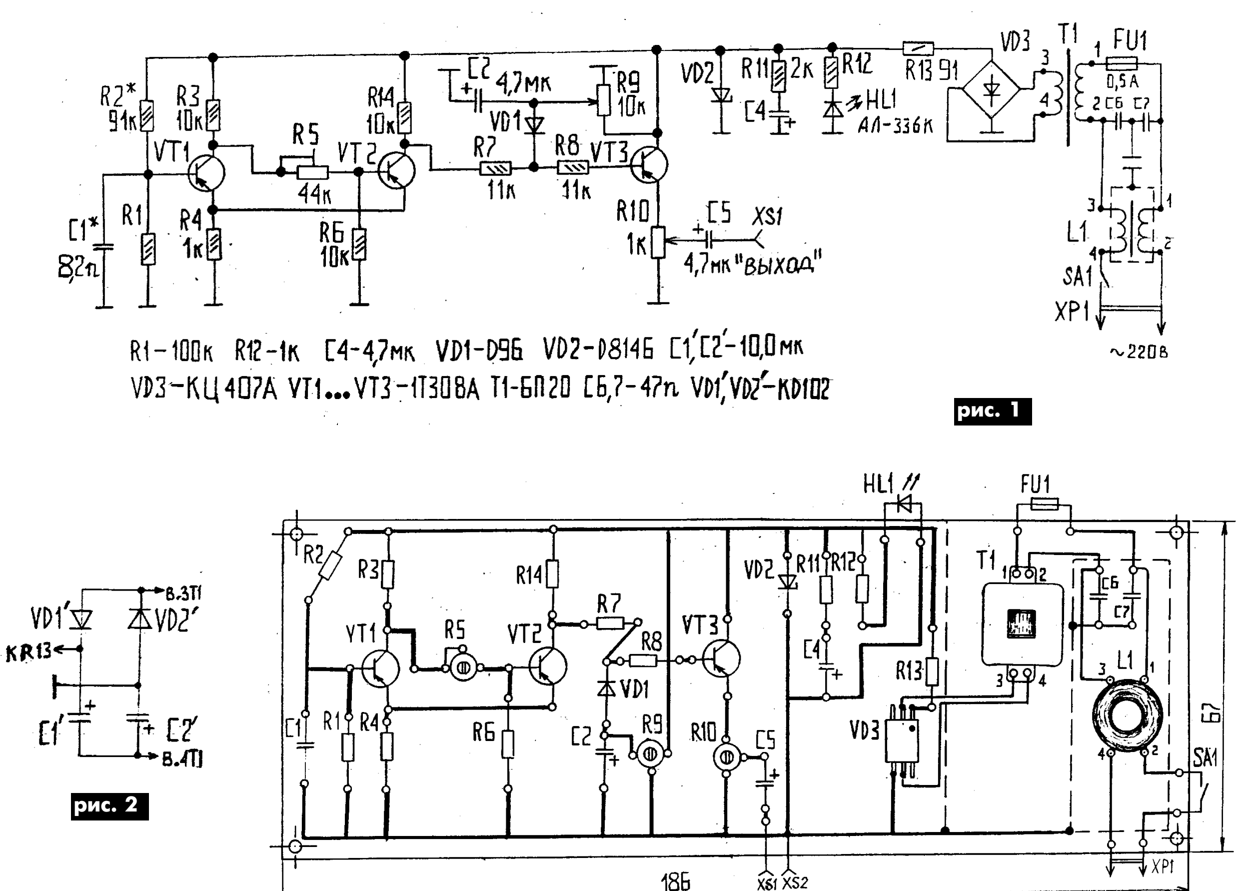


рис. 1

рис. 2

рис. 3

ческих конденсаторов и диодов VD1, VD2, HL1.

Чтобы исключить просачивание гармоник в сеть переменного напряжения 220 В по проводам питания, применен сетевой фильтр, состоящий из дросселя L1 и двух конденсаторов C6 и C7. Фильтр защищает также схему генератора от помех, которые могут попасть из питающей сети. Трансформатор T1 отделен от основной схемы экранирующей перегородкой из латуни, бронзы или меди, а сетевой фильтр полностью заключен в латунный экран. Перегородка и экран соединены с общей точкой схемы. Эти меры защиты обычно дают требуемый эффект и исключают ненужные помехи.

В сеть переменного напряжения 220 В прибор включают выключателем SA1, а индикатор HL1 красного цвета свечения подтверждает его включенное состояние. Экранированный кабель к прибору подключают через гнезда XS1 и XS2. Для обеспечения стабильности работы генератора в нем применен стабилитрон VD2. Плоскую "крышу" импульсов прямоугольной формы обеспечивает цепочка VD1R9C2. Подстраивая резистор R9, можно получить импульсы необходимой формы и амплитуды.

Детали. В качестве корпуса подойдет любая пластмассовая коробочка подходящих размеров, которую можно найти на радиорынке. На переднюю панель следует вывести ручку потенциометра R10, на которой следует закрепить "клювик", а на корпусе нанести деления от "0" до "20". Этот потенциометр типа СП3-4М, подстроечные потенциометры R5, R9 типа СП3-3, остальные резисторы типа С2-29В. Конденсаторы C1, C6, C7 типа К73-17; C1 - подборный на напряжение 63 В, а C6, C7 - 0,047 мк на напряжение 250 В. Электролитические конденсаторы типа К53-19 на напряжение 16 В. Впаиваемый предохранитель типа ВП1-1.

Трансформатор питания T1 может быть любым мощностью 1...3 Вт, дающий на обмотке 3-4 под нагрузкой 10...12 В. Дроссель фильтра L1 самодельный, он состоит из двух ферритовых колец К16×8×6 М1500НМ, которые следует предварительно обработать наждачной бумагой, а надфилем снять острые кромки. После этого кольца нужно покрыть несколькими слоями фторопластовой ленты. Обмотки 1-2 и 3-4 не должны перекрывать друг друга при намотке, их с помощью шпули наматывают на полукольцах. Обе обмотки одинаковые, они содержат по 40 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм. После намотки дроссель следует обмотать фторопластовой изоляцией и замотать нитками. Выводы нужно выполнить из провода МГТФ-0,07. Из изолятора (прессшпан, гетинакс, текстолит) вырезают кольцо диаметром 16 мм, сверлят отверстие диаметром 3 мм и винтом М2,5 закрепляют дроссель к печатной плате (**рис.3**).

Переключатель SA1 любой малогабаритный на ток до 0,5 А, например, МТ-1. В качестве шнура питания с вилкой можно использовать витой шнур с вилкой от электробритвы. Трансформатор крепят к плате четырьмя перемычками из провода ММ1,5, впаиваемыми к выводам 1-4 T1 и соответствующим точкам печатной платы.

Настройка схемы. Для настройки необходимы следующие приборы: ЛАТР, тестер, частотомер, осциллограф, ламповый вольтметр (ЛВ). В схему необходимо впаять подстроечные элементы: R1 - потенциометр сопротивлением 150 кОм; R2 - потенциометр сопротивлением 150 кОм с ограничительным резистором сопротивлением 1,5 кОм; R5 - потенциометр сопротивлением 68 кОм с ограничительным резистором сопротивлением 2,4 кОм; R11 - потенциометр сопротивлением 10 кОм. К гнездам XS1 и XS2 подключают частотомер, а к коллектору VT2 - осциллограф. С помощью ЛАТРа плавно подают переменное напряжение 220 В, ток потребления при этом - не более 20 мА. Ламповым вольтметром замеряют напряжение на диоде VD2. Оно должно быть порядка 9 В, при этом светится светодиод HL1.

Движок потенциометра R1 выставляют в среднее положение, движки потенциометров R5, R9, R10 - в положение максимального сопротивления, а R11 - в положение минимального сопротивления. Впаивают конденсатор C1 емкостью 8200 пФ. Плавно уменьшая сопротивление R2, добиваются появления на коллекторе VT2 импульсов прямоугольной формы.

После этого осциллограф подключают на "Выход" (разъем XS1) и потенциометрами R5 и R9 добиваются ровной "крыши" импульсов. Подстройкой R1 получают импульсы частотой 5 кГц. Выходное напряжение при этом должно быть не менее 1,5 В. С помощью ЛАТРа изменяют питающее напряжение в пределах 198...242 В, форма и размах колебаний при этом не должны изменяться. После настройки схемы шлицы подстроечных потенциометров следует покрыть эмалью, чтобы они не отвинчивались самопроизвольно, а подстроечные элементы заменить постоянными.

После этого можно приступить к **настройке супергетеродинного радиоприемника**. Для этого приемник предварительно настраивают с помощью сигнал-генератора, должны быть настроены фильтры ПЧ, ориентировочно входные и гетеродинные контуры радиоприемника. С гнезд XS1 и XS2 по экранированному проводу сигнал подают на антенный вход радиоприемника, а сам радиоприемник включают на соответствующий диапазон.

В любом проверяемом диапазоне генератор дает равномерный по амплитуде сигнал, слышимый в громкоговорителе радиоприемника в виде ровного тона с частотой 100 Гц в точках проверяемого диапазона, отстоящих друг от друга на 5 кГц. Если сопряжение входных и гетеродинных контуров выполнено недостаточно хорошо, то громкость звука с частотой 100 Гц в разных точках шкалы настройки неодинакова. Наблюдая максимумы и минимумы громкости, мы можем определить точки наилучшего и наихудшего сопряжения входных и гетеродинных контуров и провести их подстройку так, чтобы во всех точках диапазона громкость была одинакова.

При настройке радиоприемника по 2-3 точкам диапазона процедуру настройки для верности нужно повторять 2-3 раза. После этого для контроля качества сопряжения к контуру следует приблизить индикатор с ферритовым и медным сердечниками. При правильно проведенной настройке сигнал ослабляется. При настройке радиоприемника с помощью этого генератора необходимости в этом нет, так как радиолюбитель имеет возможность проверить настройку по сигналам генератора, располагающимся по шкале радиоприемника через 5 кГц. Использование этого генератора позволяет получить лучшие результаты с минимальными затратами времени.

Возвращаясь к напечатанному

В статье Д. Шандренко "Антенна с усилителем для дальнего приема ДМВ" автор не указал источник, из которого он позаимствовал конструкцию антенны. По сообщению нашего читателя В. Мельника, данная антенна была впервые описана в статье К. Харченко "Антенна диапазона ДЦВ" (В помощь радиолюбителю. Вып. 94. – 1986. – С. 68–79). Просим авторов более внимательно относиться к ссылкам на первоисточники, так как именно они несут ответственность за содержание статей.





На основе дешевой и распространенной ИМС аналогового перемножителя КР525ПС2А автор разработал простой измеритель мощности телевизионного передатчика с точностью не хуже 1%.

Измеритель мощности телевизионного передатчика

Ю.Л. Каранда, г. Изюм, Харьковская обл.

В последнее время к обширному парку государственных телевизионных (ТВ) передатчиков добавилось не менее внушительное число частных станций, как правило, маломощных. На фоне ощутимого прогресса ТВ-приемников важно не забывать, что качество "картинки" на экране существенно зависит от качественных характеристик передающей стороны, т.е. от степени совершенства передатчиков и правильности их регулировки, возможностей измерительной аппаратуры и даже трезвости персонала. На госпредприятиях, несмотря на трудности, стараются держать параметры "в рамках приличия", но для небольших телестудий содержание штата квалифицированных настройщиков с необходимым оборудованием - часто непосильная задача.

Выходная мощность ТВ-передатчика относится к главным показателям качества, причем важна не только абсолютная величина, влияющая в основном на размер зоны уверенного приема, но и соотношение мощностей трактов изображения и звука. Дело в том, что в отечественном телевидении практикуется раздельная схема построения передатчиков, когда несущие звука и изображения модулируются и усиливаются отдельно, а затем складываются в фильтре-диплексоре. ГОСТом регламентировано поддержание отношения мощностей ВИДЕО/ЗВУК равным 10:1, которое обеспечивает наилучшую интегральную оценку качества принимаемого сигнала.

Однако точно измерить эти мощности не так просто. Для звукового ЧМ-передатчика выходной уровень сигнала практически постоянен, за исключением неглубокой (менее 1%) паразитной амплитудной модуляции, и легко измерим простейшим детектором. В передатчике же изображения, использующего негативную АМ, такой измеритель "врет". Его показания могут изменяться более чем на 50% в зависимости от состава "картинки": на темных эпизодах он показывает большую мощность, на светлых - меньшую. Именно поэтому в странах, в которых в телевизионном вещании используется негативная АМ, принято измерять **пиковую** мощность по вершинам синхроимпульсов, так как она остается практически неизменной при смене видеоряда. Для этого после ВЧ-детектирования видеосигнал нужно пропустить еще и через пиковый детектор.

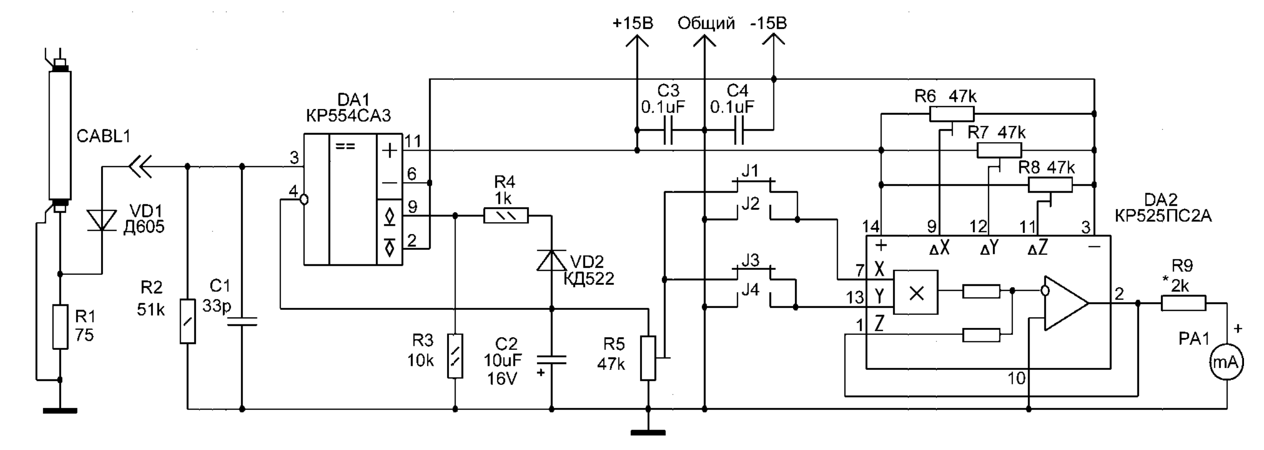
Вторая проблема состоит в том, что уровень сигнала на выходе детекторов пропорционален напряжению ВЧ-токов на выходе передатчика, а выходная мощность пропорциональна квадрату этого напряжения. Иначе говоря, при использовании в качестве индикатора стрелочного прибора его шкала становится крайне нелинейной и нуждается в специальной градуировке. Так обычно и поступают. Большинство типов радиостанций, составляющих нынешний парк ТВ-вещания, комплектуют подобными упрощенными измерителями мощности со "странными" шкалами.

Эти приборы калибруют в нескольких точках особыми, достаточно трудоемкими методами (например, калориметрическим), не дающими, к тому же, большой точности, и показывают верно они лишь при подаче стандартного сигнала (испытательной таблицы УЭИТ или цветовых полос). Использование для линеаризации шкал терморезисторов или p-n-переходов не позволяет получить приемлемой линейности измерителя. Таким образом, в реальных условиях работы их следует воспринимать скорее как *индикаторы*, а не *измерители* выходной мощности. В более поздних разработках эти недостатки устранены, но дорогой ценой: например, в одной из моделей цифровые возведение в квадрат и индикация потребовали 28 корпусов ИМС и 21 транзистор, однако точность измерителя не превышает 3%.

Дешевая и распространенная ИМС аналогового перемножителя КР525ПС2А позволяет создать чрезвычайно простой измеритель мощности с точностью не хуже 1%, чего в большинстве случаев вполне достаточно. На **рисунке** показана его схема, состоящая из пикового детектора DA1 на прецизионном компараторе К554СА3А и перемножителя DA2. Фиксированная часть ВЧ-сигнала из фидера отводится по коаксиальному кабелю CABL1 на согласованную нагрузку R1 и детектируется диодом VD1. Конструктивно эти элементы объединены в функционально законченный узел, поставляемый заводом-изготовителем в комплекте с передатчиком. Отрицательная полярность продетектированного сигнала здесь необходима для восстановления нормального вида видеосигнала (синхроимпульсами вниз). Потенциал на аноде VD2 с высокой точностью поддерживается компаратором DA1 равным максимальному отрицательному напряжению сигнала после детектора, совпадающему с уровнем синхроимпульсов, и запоминается конденсатором C2. Постоянная времени хранения выбирается больше периода следования синхроимпульсов и меньше времени реакции индикатора (чтобы не ухудшать динамических свойств).

Далее сигнал поступает на ИМС перемножителя DA2, у которой входы X и Y соединены и замкнута цепь внутренней ООС. В таком включении ее выходное напряжение пропорционально квадрату входного напряжения [1] с точностью не хуже 1% даже без балансировки, что позволяет снизить требования к стабильности питающих напряжений: достаточно простейших стабилизаторов на КС515А или им подобных, так как схема потребляет не более 15 мА. Микросхемы КР525ПС2Б, В для достижения той же точности потребуют введения более качественных стабилизаторов (например, 78L15/79L15) и трех балансировочных потенциометров R6-R8 по типовой схеме [1]. Отрицательная полярность входного сигнала в данном случае не имеет значения, поскольку квадрат любого числа неотрицателен. Выход DA2 через токозадающий резистор R9 соединен с головкой миллиамперметра, чувствительностью не хуже 1 мА.

Схему монтируют на небольшой печатной плате, DA1 и R6-R8 временно не устанавливают. Проверяют кондиционность перемножителя: заземлив входы X и Y (выводы 7 и 13), измеряют напряжение на выводе 2 (оно не должно превышать ±100 мВ). Подавая же на них напряжение любой полярности (не более 10 В), убеждаются, что выходной уровень подчиняется формуле XY/10 с точностью не



хуже 1%. В противном случае этот кристалл нуждается в балансировке по нижеописанной методике.

Впаивают R6-R8 и с помощью технологических перемычек J1-J4 замыкают входы X и Y на общий провод. Потенциометром R8 выставляют на выводе 2 DA2 нулевое напряжение. Сняв со входа X перемычку, закорачивавшую его на "землю", подают на этот вход сигнал амплитудой около 1 В и частотой 1 кГц со звукового генератора (можно воспользоваться сигналом калибратора осциллографа). Вращением движка R6 добиваются минимального "просачивания" сигнала на вывод 2 DA2, контролировать можно осциллографом. После этого вход X заземляют и проделывают то же самое с входом Y. Поскольку регулировки взаимозависимые, эти операции нужно повторить несколько раз, уточняя положения движков потенциометров. Обычно достаточно двух-трех операций. Разумеется, очень удобны здесь многооборотные потенциометры.

Затем согласуют динамические диапазоны перемножителя и индикатора: подбором резистора R9 добиваются максимальных показаний индикатора (отклонения стрелки на всю шкалу) при напряжении 10 В на выводе 2 DA2. Впаивают DA1 и, подав на вход компаратора синусоиду амплитудой около 1 В, с помощью осциллографа убеждаются в равенстве постоянного напряжения на C2 амплитуде входного сигнала. Компаратор в балансировке не нуждается, поскольку его $U_{см}$<5 мВ.

Далее необходимо определить точки подключения измерителя к фидерам (линиям передачи ВЧ-сигнала), обратившись к сопроводительной документации передатчика. Как правило, предусмотрено несколько точек подключения направленных ответвителей (НО) - устройств отбора фиксированной доли проходящей мощности, важно только выбрать их до места сложения "видео-" и "аудио-" составляющих. Конструкция НО позволяет регулировать в некоторых пределах коэффициент ответвления сигнала, и поэтому его лучше измерить. Делать это удобно свип-генератором (X1-54 или подобным): на рабочей частоте передатчика измеряют вносимое НО и кабелем затухание. К нему прибавляют $K_{пер}$ детектора, измеренный тем же прибором (конечно же, все ВЧ-измерения должны проводиться с полным 75- или 50-омным согласованием), и получают точное значение коэффициента, связывающего амплитудно-модулированный ВЧ-сигнал с продетектированным сигналом на входе измерителя. Регулировкой НО нужно согласовать $P_{вых}$ с динамическим диапазоном устройства: при максимальной выходной мощности уровень продетектированного сигнала на входе компаратора не должен превышать 10 В (контроль осциллографом). При необходимости после НО включают фиксированные ВЧ-аттенюаторы. Если же, наоборот, уровень слишком мал, нужного усиления добиваются включением резистивного делителя в цепь ООС DA1.

Очень заманчиво оснастить измеритель узлом цифровой индикации, построенным на распространенных АЦП КР572ПВ2, КР572ПВ5 или их зарубежных аналогах, либо просто приспособить для этих целей недорогой мультиметр типа M830. При этом потребуется только заменить R9 потенциометром, с помощью которого согласуются диапазоны напряжений выхода DA2 и входа АЦП.

Собранный по этой схеме измеритель несколько лет работает в составе передатчика "Лен" и зарекомендовал себя как весьма надежное и точное устройство с высокой стабильностью метрологических характеристик.

Литература
1. Аналоговые перемножители//Радиохобби. - 2000. - №2. - С.31.

Малогабаритный УКВ ЧМ передатчик

А.А. Фуртай, г. Харьков

Передатчик (**рис.1**) собран на микросхеме MC2833P, которая содержит генератор и усилитель РЧ, а также усилитель звука и модулятор. Назначение выводов микросхемы приведено в **таблице**. Микросхема имеет два свободновходовых транзистора, которые можно использовать в усилителе РЧ. При напряжении питания 9 В выходная мощность передатчика составляет 0,9 Вт. Работоспособность устройства сохраняется при падении напряжения питания до 3 В. Если применить дополнительный усилитель (**рис.2**), выходная мощность передатчика повышается до 5 Вт.

Кварцевый генератор работает на частоте 10,260 МГц, контур L1C7 настроен на 7 гармонику. Можно применить кварц и на 27 МГц, изменив соответственно настройку контура.

Детали. Катушка L1 содержит 6 витков провода ПЭВ0,6 с отводом от второго витка, катушки L2 и L3 - по 8 витков того же провода. Намотка бескаркасная диаметром 5 мм.

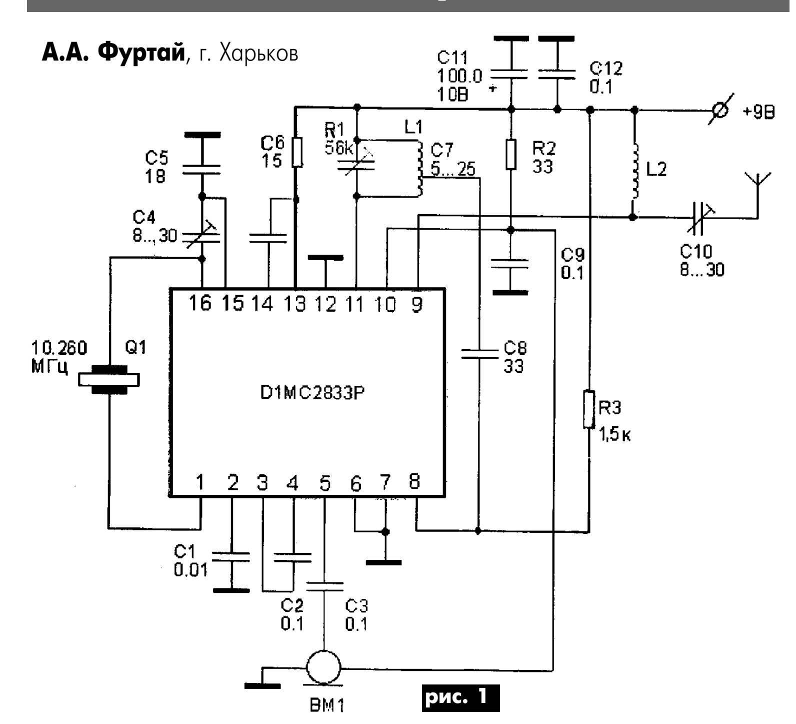


рис. 1

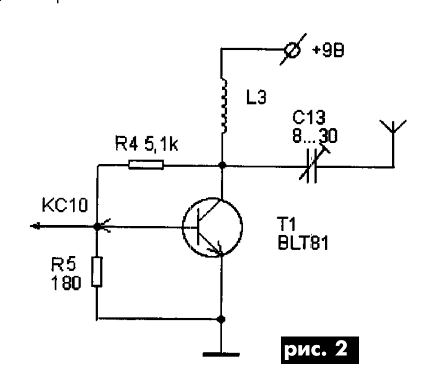


рис. 2

Вывод	Назначение	Вывод	Назначение
1	Выход регулируемого реактивного сопротивления	9	Коллектор транзистора VT1
2	Развязывающий конденсатор	10	Напряжение питания
3	Вход модулятора	11	Коллектор транзистора VT2
4	Выход микрофонного усилителя	12	Эмиттер транзистора VT2
5	Вход микрофонного усилителя	13	База транзистора VT2
6	Общий провод	14	Выход сигнала РЧ
7	Эмиттер транзистора VT1	15	Генератор РЧ
8	База транзистора VT1	16	Кварцевый резонатор

Налаживание. Конденсатором C4 подстраивают частоту генератора. С помощью конденсатора C7 добиваются максимального напряжения на выходе. Окончательную настройку проводят конденсаторами C10, C13. При необходимости изменить частоту задающего генератора в более широких пределах нужно последовательно с кварцем включить катушку индуктивности с подстроечным сердечником, содержащую 4 витка провода ПЭВ0,3 диаметром 5 мм.



“Игрушки” для взрослых

“Игрушки” для взрослых... Для кого игрушки, а для кого - повседневная работа!

Как объяснить феномен покупки измерительного прибора за 50 000 долларов? Что это: роскошь или жесткая необходимость? Как соизмерить, что вместо осциллографа TDS 7404 можно приобрести 600 штук отечественных С1-94?

Сравнительные ценовые характеристики приборов разных фирм

Осцилографы

Тип	К-во каналов	Полоса	F дискретизации	Цена
Agilent				
54542A	4	500МГц	2ГГц	звоните
54602B	4	150Мгц	20Мгц	3960
54610B	2	500МГц	20Мгц	6600
54615B	2	500МГц	1ГГц	7200
54616B	2	500МГц	2ГГц	7620
54622D	2+16	100МГц	200МГц	6600
54624A	2+4	100МГц	200МГц	6600
54645D	2+16	100МГц	200МГц	6600
54720D	4	2ГГц	8ГГц	звоните
54810A	2	500МГц	1ГГц	8400
54825A	4	500МГц	2ГГц	15594
54835A	4	1ГГц	4ГГц	звоните
54845A	4 или 2	1,5ГГц	8ГГц	25194
LeCroy				
9354C	4	500МГц	2ГГц	8394
9424A	4	350МГц	100МГц	4560
LC334A	4	500МГц	2ГГц	звоните
LC534A	4	1ГГц	500МГц	звоните
LC564A	4	1ГГц	4ГГц	20394
LC574A/ML	4	1ГГц	4ГГц	звоните
LC584A/ML	4	1ГГц	8ГГц	24600
LC684DL	4	1,5ГГц	8ГГц	36600
LC684DXL	4	1,5ГГц	8ГГц	49800
Tektronix				
TDS220	2	100МГц	1ГГц	2400
TDS224	4	100МГц	1ГГц	3360
TDS340A	2	100МГц	500МГц	4200
TDS410A	4	200МГц	100МГц	5460
TDS420A	4	200МГц	100МГц	звоните
TDS544A	4	500МГц	1ГГц	9600
TDS620B	2+2	500МГц	2,5ГГц	звоните
TDS640A	4	500МГц	2ГГц	10554
TDS680B	2+2	1ГГц	4ГГц	звоните
TDS694C	4	3ГГц	10ГГц	звоните
TDS724C	4	500МГц	1ГГц	12600
TDS744A	4	500МГц	2ГГц	13740
TDS754D	4	500МГц	2ГГц	звоните
TDS784C	4	1ГГц	4ГГц	20706
TDS784D	4	1ГГц	4ГГц	35994
TDS3012	2	100МГц	1,25ГГц	3774
TDS3014	4	100МГц	1,25ГГц	5664
TDS3032	2	300МГц	2,25ГГц	4656
TDS3034	4	300МГц	2,25ГГц	8310
TDS3052	2	500МГц	5ГГц	7554
TDS3054	4	500МГц	5ГГц	12354
TDS5052	2	500МГц	5ГГц	13230
TDS5054	4	500МГц	5ГГц	16368
TDS5054XL	4	500МГц	5ГГц	20280
TDS5104	4	1ГГц	5ГГц	19920
TDS5104XL	4	1ГГц	5ГГц	29520
TDS7054	4	500МГц	5/5/2,5ГГц	25800
TDS7104	4	1ГГц	10/5/2,5ГГц	23400
TDS7404	4	4ГГц	20/10/5ГГц	57594

Анализаторы спектра

Тип	Частота	Полоса ПЧ	Цена
Advantest			
R3131A	9 кГц - 3 ГГц	1кГц - 1МГц	9840
R3132	9 кГц - 3 ГГц	1кГц - 3 МГц	19476
R3261B	9 кГц - 2,6 ГГц	30 Гц - 1 МГц	7800
R3265A	100 Гц - 8 ГГц	10 Гц - 3 МГц	18714
R3267	100 Гц - 8 ГГц	10 Гц - 10 МГц	звоните
R3271A	100 Гц - 26,5 ГГц	10 Гц -3 МГц	27000
R4136	500 Гц - 23 ГГц	1 кГц - 1 МГц	9900
TR4173E	100 Гц - 5 ГГц	10 Гц - 1 МГц	9594
U3661	9 кГц - 26,5 ГГц	1 кГц - 3 МГц	39600
Agilent			
E4402B	9 кГц - 2,9 ГГц	10 Гц - 5 МГц	14340
E4404B	9 кГц - 6,7 ГГц	10 Гц - 5 МГц	31800
E4405B	9 кГц - 13,2 ГГц	10 Гц - 5 МГц	33540
E4407B	9 кГц - 26,5 ГГц	10 Гц - 5 МГц	37500
E4440A	3 Гц - 26,5 ГГц	1 Гц - 8 МГц	звоните
E7401A	9 кГц - 1,5 ГГц	EMI 200 Гц,	16200
E7402A	9 кГц - 2,9 ГГц	EMI 200 Гц,	18000
E7403A	9 кГц - 26,5 ГГц	EMI 200 Гц,	звоните
Anritsu			
MS2601A	9 кГц - 2,2 ГГц	30 Гц - 1 МГц	9597,6
MS2651B	9 кГц - 3 ГГц	1 кГц - 3 МГц	10200
MS2663C	9 кГц - 8,1 ГГц	1 кГц - 3 МГц	16440
MS2668C	9 кГц - 40 ГГц	1 кГц - 3 МГц	звоните
MS710A	100 кГц - 23 ГГц	1 кГц - 3 МГц	13320
MS710E	100 кГц - 23 ГГц	100 Гц - 3 МГц	14388
Agilent			
3561A	0,125 мГц - 100 кГц	от 0,64 мГц	7200
3562A	0,064 мГц - 100 кГц	от 0,025 мГц	8394
3585A	20 Гц - 40 МГц	3 Гц - 30 кГц	11994
71201A	100 Гц - 22 ГГц	10 гЦ - 300 кГц	17994
8560A	30 Гц - 2,9 ГГц	1 Гц - 2 МГц	20400
8562E	30 Гц - 13,2 ГГц	1 Гц - 2 МГц	28248
8564E	9 кГц - 40 ГГц	1 Гц - 2 МГц	44400
8566B	100 Гц - 22 ГГц	10 Гц - 3 МГц	30000
8593E	9 кГц - 22 ГГц	30 Гц - 3 МГц	21000
8594E	9 кГц - 2,9 ГГц	30 Гц - 3 МГц	13440
89441A	DC - 2,65 МГц	312,5 кГц -	37800
2398	9 кГц - 2,7 ГГц	3 Гц - 3 МГц	9360
2382	100 Гц - 400 МГц	3 Гц - 1МГц	5400
FSEA30.	20 Гц - 3,5 ГГц	1 Гц - 10 МГц	50227,2
FSEB30	20 Гц - 7 ГГц	1 Гц - 10 МГц	57594
FSEK30	20 Гц - 40 ГГц	1 Гц - 10 МГц	звоните
FSEM20	9 кГц - 26,5 ГГц	10 Гц - 1 МГц	41400
FSEM30	20 Гц - 26,5 ГГц	1 Гц - 10 МГц	54000
FSP7	9 кГц - 7 ГГц	10 Гц - 10 МГц	звоните
Tektronix			
2712	9 кГц - 1.8 ГГц	300 Гц - 5 Мгц	11496
3026	50 Гц - 3 ГГц	2 МГц	19980
3066	DC - 3 ГГц	5 МГц	43524
492	50 кГц - 21 ГГц	100 Гц - 1 МГц	8640
497P	100 Гц - 7,1 ГГц	10 Гц - 3 МГц	10314

Цены указаны в у.е. без учета НДС



Hewlett Packard 54622D



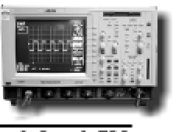
Advantest R3131A



Hewlett Packard 54720D



Agilent Technologies 8565EC



LeCroy Lc534



Anritsu MS2663C



Tektronix TDS410A



Rohde&Schwarz FSEA30



Tektronix TDS410A



Hewlett Packard 3562A

Современный осциллограф или спектральный анализатор представляют собой индустриальный компьютер, который способен не просто выдавать на экран кривую, повторяющую форму сигнала, а проводить полноценную цифровую обработку, математический анализ, выдавать вероятностные характеристики.

Нынешние осциллографы способны анализировать пикосекундные выбросы и быстротекущие процессы в ядерном реакторе так же хорошо, как и “дрожание джиттера” в гигабитных телекоммуникационных каналах передачи данных.

Всего лишь один спектральный анализатор 8564E фирмы Agilent Technologies способен заменить несколько полноценных лабораторий государственного частотнадзора.

Существует не так уж много производителей измерительных приборов общего назначения, которые заслуживают внимания: *Tektronix, www.tek.com; Agilent Technologies, www.agilent.com; IFR/Marconi, www.ifr.sys.com; Anritsu, www.anritsu.com; LecRoy, www.lecroy.com.*

Более подробную информацию о номенклатуре приборов указанных производителей, а также помощь в подборе с оптимизацией по цене можно получить в фирме “KHALUS-Electronics” www.khalus.com.ua; sales@khalus.com.ua; тел. (044)490-92-59.

Новые разработки компании “Гиацинт”



Компания “Гиацинт” на страницах журнала “Радіоаматор” уже неоднократно знакомила читателей с перечнем своих разработок. В настоящее время мы предлагаем Вам информацию о новой законченной разработке - приборе кабельщика-спайщика ПКС-01 “Гиацинт”. Прибор по техническим характеристикам и функциональным возможностям превосходит и заменяет ранее выпускавшиеся приборы серии ПКС-ПКСМ и т.д.

Назначение

Прибор ПКС-01 “Гиацинт” предназначен для проведения следующих видов работ:

- уточнения места повреждения кабеля и отдельных его жил;
- отбора кабеля из пучка;
- отбора пар в многожильных кабелях;
- определения места разбитости пар;
- обеспечения служебной дуплексной связи как по гальванической паре, так и индукционной без вскрытия оболочки кабеля.

Область применения

Строительство и эксплуатация линейно-кабельных сооружений связи.

Достоинства

- применение современной схемотехники и доступной элементной базы;
- работа генератора в непрерывном и прерывистом режимах;
- возможность выбора рабочей частоты генератора;
- рабочие частоты стабилизированы кварцем;
- высокая помехозащищенность приемника сигналов;
- высокая точность определения места повреждения;
- дуплексная служебная связь без вскрытия оболочки;
- рабочий диапазон температур от –20 до +50°С.

Технические характеристики

Генератор:

Выходная мощность:

при питании от встроенной батареи . . . . 0,5 Вт

при питании от внешнего источника питания . . . . 5,0 Вт



Рабочая частота:

режим НЧ . . . . 1024 Гц

режим ВЧ . . . . 32768 Гц

Питание:

встроенное . . . . 5 В (4 аккумулятора)

внешнее. . . . . 12 В

Время непрерывной работы не менее. . . . . 8 ч

Приемник:

Чувствительность:

режим НЧ. . . . . 10 мкВ

режим ВЧ. . . . . 5 мкВ

Полоса пропускания не более. . . . . 25 Гц

54056, Украина, г. Николаев, ул. Космонавтов 55, ул. Садовая 1, тел.: (0512) 64-07-39, 35-31-36, 35-91-52, 56-10-00; факс: 56-10-25, 35-31-36; www.giacint.com.ua; e-mail: giacint@giacint.com.ua

“СКТВ”

ТЗОВ “САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ” Лтд.

Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:sale@strong.com.ua

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, TFT-мониторы и телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

АОЗТ “РОКС”

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса, 2Б, оф.303
т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Охранные системы. Спутниковый Internet. Гос.лицензия на выполнение спец.работ. Серия КВ№03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66
e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 39 видов, ответвителей магистральных - 56 видов, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

ЛДС “ND Corp.”

Украина, Киев, т (044) 236-95-09
e-mail:nd_corp@profit.net.ua www.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI

Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148
т/ф (0322) 33-10-96, 98-23-85
e-mail:kudi@mail.lviv.ua www.kudi.com.ua

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2
т/ф 443-25-71, 451-70-13
e-mail:contact@contact-sat.kiev.ua
http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель Telesystem, DIPOL, ZOLAN в Украине.

“ВИСАТ” СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
т/ф (044) 478-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.i.kiev.ua/~visat

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

“Влад+”

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 476-55-10, т. 458-95-56
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Оф. представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ.

“ГЕФЕСТ”

Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44
e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Оптовая продажа. Полярные подвески SAT CONTROL.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14
т/ф (062) 381-81-85, 381-98-03
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua
www.betatvcom.dn.ua

Производим оборудование кабельного телевидения, цифровые системы передачи информации. Сертифицированные головные станции, магистральные, домовые усилители, анализаторы спектра, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, ответвители. Системы МИТРИС, ММДС, передатчики МВ, ДМВ, FM и др.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

КМП “АРРАКИС”

Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24
e-mail:arracis@arracis.com.ua,
www.arracis.com.ua/arracis
e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель “Vigintos Elektronika” в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 5 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35
т. (044)416-05-69, 416-45-94, факс 238-65-11
e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

“БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА”

Компания «ЮНИТРЕЙД»

www.unitrade.kiev.ua
e-mail:olgav@unitrade.kiev.ua
факс: 461-88-91

Приглашает на работу инженеров по ремонту радиотелефонов, мобильных телефонов, персональных и портативных компьютеров; продавцов-консультантов.

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

ООО "Чип и Дип"

Украина, 03062, г.Киев-62,
ул.Чистяковская,2, оф.18
тел 459-02-17, факс 442-20-88
e-mail:chip@optima.com.ua

Поставка всех видов электронных компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков Honeywell. Электромагнитные и твердотельные реле ECE, CRYDOM, TTI.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г.Харьков,
пр.Ленина, 60, оф. 131-б
т/ф(0572)140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net
www.ukr.net/~ukrvnesh

Печатные платы: изготовление, трассировка. Трафареты светодинамических устройств. Программирование ПЛМ Altera и ПЗУ. Сроки 3-20 дней. Доставка.

"Ретро"

Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 2684097, 2010427, ф. 2207537, 2688038
e-mail:rcs1@rcs1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ. ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3.
т/ф (044)490-5107, 490-5108, 248-9213, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

“Прогрессивные технологии”

(девять лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:sales@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

“СИМ-МАКС”

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36
т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62
e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru
http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"

Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
e-mail:radio@crsupply.kiev.ua,
www.elplus.donbass.ua
т/ф(044) 451-41-30, 413-78-19, 418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары. Печатные платы. Монтаж.

Нікс електронікс

Украина,01010, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail:chip@nics.kiev.ua

"Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО “КОНЦЕПТ”

Украина, 02068, г.Киев, ул. Урловская, 12, оф. 2
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581
e-mail: concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Внимание, новый адрес и тел! Активные и пассивные эл. компоненты со склада в Киеве и на заказ. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Микросхемы AMD, NEC, Holtek, OKI, Sipex, Princeton, Cyrrus Logic. Розница для предприятий и физ. лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а
т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33
e-mail:iet@ami.donbass.com,
www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

“ТРИАДА”

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, e-mail:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

ООО "НПО ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

03151, г. Киев, ул. Волынская, д.60
т/ф 4936177, e-mail:politex@ukr.net

Прямые поставки р/электронных компонентов фирм AMP, ANALOG DEVICES, BC Components и др. Окраска пластмассовых и металических корпусов любой сложности. Сваривание аккумуляторных батарей для р/аппаратуры. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

ЧП "ИВК"

Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23
т/ф (0692) 24-15-86, e-mail:ivk_sevastopol@mail.ru

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС, МИУ, КИУ и др.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
e-mail:megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т.227-13-89, 227-52-81, 227-22-62
e-mail:info@vdmais.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибютор AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, DDC, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER, INTERPOINT, KINGBRIGHT, MURATA, PACE, RECOM, SAMSUNG, SCHROF, TEMEX COMPONENTS, tyco/AMP, VISION, WHITE ELECTRONIC, ZARLINK.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT FLUKE LECROY
Измерительные приборы, электронные компоненты

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки электронных компонентов и оборудования от мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 268-74-67 Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
Тел/факс 044 458 47 66 e-mail: tsdrive@ukr.net

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

ЭЛКОМ

Украина, г.Киев, ул.Соломенская, 1
ф 490-51-82, т 490-92-28, 248-81-65
e-mail:elkom@mail.kar.net

Прямые поставки от **ATMEL, MAXIM, WINBOND**. Со склада и под заказ.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, оф.67
т/ф (044) 490-9159, 456-8247, 441-6736, 495-2109
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,
т.(0572) 32-44-37, 32-82-03, 175-975
e-mail:alex@delfis.webest.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55, 568-23-30
e-mail:briz@nbi.com.ua

Приобретаем и реализуем: лампы пальчиковые 6Н, 6Ж, 6С; генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ-ГК, ГКД; клистроны, магнетроны, ЛБВ и пр. экзотику.

ООО "Техпромреконструкция"

Украина, г.Киев, ул.Ш.Руставели 29, кв.12.
т./ф.2277689, e-mail: tprek@ukr.net

Проектирование и лицензионный монтаж информационных линий, линий связи,радио,телевидения. Монтаж технологического оборудования, пусконаладочные работы оборудования связи и комуникаций. Поставки комплектующих, материалов и оборудования для линий связи.

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф.209
т/ф (044)248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

"ЭлКом"

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 70
т/ф 457-97-50, 484-21-93
e-mail:promcomp@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина,04655,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.510
т/ф (044) 2121352, 4907662, 2306059, 4952827
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев,
ул. Дорогожицкая, 11/8, оф.211
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Дистрибьютор Dallas/MAXIM Integrated Products, Bolymin, Cygnal, Power Integrations, Fujitsu Components, Premier Magnetics, BSI, Alliance Semiconductor, Karson.

ООО "Серпан"

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т483-99-00, т/ф 238-86-25 e-mail: sacura@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (МЛТ, ПЭВР и др.), разъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы. Стеклотекстолит. Гетинакс. ПВХ трубка. Электрооборудование.

ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканальный), 516-59-42
ф. (044) 239-20-69 www.symmetron.com.ua

Оптовые поставки более 55 тысяч наименований со своего склада: эл. компоненты, паяльное и антистатическое оборудование, измерительные приборы, монтажный инструмент, техническая литература.

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г.Киев,
ул. М. Кривоноса, 2Г, оф. 40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

Золотой Шар - Украина

Украина, 01012, Киев,
Майдан Незалежности 2, оф 710
т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69
e-mail: office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru

Официальные представители ОАО "Элеконд" и НЗРД "Оксид" в Украине. Заводские цены. Срок поставки три недели. Предоплата 30% - остальные по факту поставки. Только опт и крупный опт.



ООО “НЬЮ-ПАРИС”

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы "Planet", телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

ЗАО “Инициатива”

Украина, 01034, Киев, ул. Ярославов Вал, 28
т. (044) 235-21-58, 234-02-50, ф. 235-04-91
e-mail:mgkic@gu.kiev.ua

Оперативные поставки импортных комплектующих от опытного образца до серийного производства: PHILIPS, SEMICONDUCTORS, IR, BURR-BROWN, MAXIM, ATMEL, ANALOG DEVICES, DALLAS, STMICROELECTRONICS. Розница и оптовые продажи для предприятий и физ. лиц. Доставка по Украине курьерской почтой. Продажа аксессуаров к технике SAMSUNG.

НПКП “Техекспо”

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, e-mail: techexpo@infocom.lviv.ua

НПКП "Техекспо" протягом чотирьох років здійснює гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності: від ремонтних фірм до науково-дослідних інститутів і заводів-виробників.

ООО "ПРОМТОРГПРОЕКТ"

Украина, г.Киев, пр-т 40-летия Октября, 100/2.
т. (044)494-23-32, e-mail:ptproek@ukr.net

Радиоэлектронные компоненты отечественных и зарубежных производителей, установочные изделия,трансформаторы, разъемы, кабельная продукция, приборы и материалы, инструменты. Научно-технические разработки.

"Фирма ТКД"

Украина, 03124,г.Киев,бул. И.Лепсе,8
т/ф (044)488-70-45,483-99-31,483-72-89
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua

Электронные компоненты стран СНГ: конденсаторы,кварцевые резонаторы, дроссели,трансформаторы, ферриты, резисторы и др. нужные Вам электронные компоненты со склада и под заказ.

“МАКДИМ”

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 475-40-08, 578-26-20
e-mail: makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ

НПФ “Инбор”

Украина, 03148, Киев, пр. 50-летия Октября, 2А.
т (044) 477-9357, ф 475-3284, 491-7582

Инструменты для сверления, фрезерования и резки печатных плат. Разработка, производство и оперативная доставка малыми партиями под заказ инструментов из твердого сплава, СТМ, стали.

«Центральная Электронная Компания»

Украина, 04205, г.Киев-205,
просп. Оболонский, 16 Д, а/я 17 .
тел. (044) 465-56-25
e-mail:trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными. компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
тел.: (044) 475-98-18, 475-92-54, 475-82-27
e-mail: ishchuk@akcecc.kiev.ua, oda@alex-ua.com
http://oda.users.alex-ua.com

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух-, и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование.

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
тел. (0572) 548-150, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

СП “ДАКПОЛ”

Украина, 04211, Киев-211,
пр.Победы 56, оф.341, а/я 97
тел./факс 044 456 68 58
e-mail:dacpol@ukr.net www.dacpol.com.pl

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

ООО “КОМИС”

Украина, 03150, г.Киев,
ул. Предславинская, 39, оф.15
тел./факс 269-22-48, 261-15-32
e-mail:komys@faust.net.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.



Телевизоры LG. Шасси: MC-51B, MC-74A, MC-991A/ Пьянов Г.И. Под ред. Ю.Ф. Авраменко. - СПб.: Наука и Техника, 2003. - 144 с.: ил.

Все модели, вошедшие в книги данной серии, сертифицированы и производились для регионов бывшего СССР в большом количестве.

Автором в доступной форме, подробно рассмотрены схемотехнические решения всех узлов и устройств телевизионных приемников, собранных на базе шасси MC-51B, MC-74A и MC-991 (Flatron). Рассмотрены принципы работы видеопроцессоров, микроконтроллеров. Должное внимание уделено специализированным устройствам, повышающим качество изображения. Книга содержит большое количество справочных данных на примененные микросхемы.

К книге прилагаются схемы электрические принципиальные ТВ LG на шасси: MC-51B, MC-74A, MC-991A.

Импульсные источники питания видеомагнитофонов. Виноградов В.А. - СПб.: Наука и Техника, 2003. - 160 с.: ил.

В книге рассмотрены вопросы построения импульсных источников питания видеомагнитофонов и видеоплейеров. В систематизированном виде "от А до Z" представлена схемотехника видеомагнитофонов ведущих зарубежных фирм: Sony, Panasonic, Samsung, LG, Funai, Aiwa и др. Приводятся сведения по поиску и устранению неисправностей, возможной замене отдельных элементов, регулировке источников питания после ремонта.

Книга предназначена для широкого круга специалистов и подготовленных радиолюбителей, занимающихся обслуживанием и ремонтом видеотехники.

Азбука сотового телефона. Пестриков В.М. - СПб.: Наука и Техника, 2003. - 352 с.: ил.

Книга написана в доступной форме и позволяет с определенной долей успеха прояснить многие практические вопросы эксплуатации сотового телефона любому желающему, независимо от его уровня образования. Рассмотрены вопросы выбора аксессуаров телефонов, установления мелодий как с помощью оператора, так и самостоятельно с клавиатуры телефона.

Приложение книги содержит большой каталог популярных мелодий для набора. Даны рекомендации по увеличению дальности связи, если абонент находится в условиях неуверенного приема, а также особенности эксплуатации аккумуляторов телефона и вопросы их выбора и зарядки. Отражены вопросы по устранению простейших неисправностей сотового телефона. Для любителей Интернета рассказано, как самому подключить сотовый телефон к компьютеру и как владельцу сотового телефона отослать SMS-сообщение и посетить сайты WAP. Имеется много справочных материалов, в частности, по общим вопросам сотовых стандартов, терминологии, интерфейсам и др.

Обувь. Выбор, уход, ремонт. Балясников Б.Н. - СПб.: Наука и Техника, 2003. - 240 с.: ил.

В книге представлены основные сведения о нашей обуви, истории ее развития, классификации, свойствах, конструктивно-технологических особенностях, правилах выбора, покупки, эксплуатации и ремонта обуви своими руками в домашних условиях. Приводятся полезные рекомендации по продлению срока службы обуви, повышению ее устойчивости к агрессивным воздействиям и другие полезные сведения. Книга рассчитана на широкий круг читателей.

Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов. Петухов В.М.: Справ. - М.: ИП РадиоСофт, 2002 - 320 с.: ил.

В настоящем справочнике приведены перечни различных классов отечественных транзисторов и их зарубежных аналогов с указанием фирм-изготовителей, а также зарубежных транзисторов и их отечественных аналогов. Для удобства работы отечественные и зарубежные типы транзисторов приведены в алфавитно-цифровой последовательности.

Графика, звук, видео на ПК. Популярный самоучитель. Резник Ю.А. /Под ред. М.В. Финкова. - СПб.: Наука и Техника, 2003. - 336 с.: ил.

Данная книга научит вас делать на компьютере множество полезных и интересных вещей. Охвачен самый широкий круг популярных проектов: поздравительная открытка и карикатура, фотомонтаж и видеомонтаж, анимационный клип и видеоэффекты, трехмерные пейзажи и обработка звука, изготовление визитки, брошюры, Web-страницы и многое другое. При этом изначально от вас не требуется никаких специальных знаний и навыков.

В отличие от других эта книга не заставляет вас от начала до конца изучать разные программы, а потом самим разбираться как их использовать на практике для решения конкретных задач. Здесь подробно рассмотрены реальные примеры и описано только то, что действительно необходимо. В каждом проекте используется новый прием, набор инструментов или технология. Материал изложен последовательно, от простого к сложному. Благодаря этому, прочитав книгу, вы достаточно хорошо освоите различные программные продукты (Photoshop, CorelDRAW, Premiere, 3D MAX, SoundForge и др.)

Книга предназначена для широкого круга читателей. Написана простым и понятным языком. Лучший выбор для начинающих.

Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервосистемы: Справ./Сост. В.А. Никамин, под ред. Ю.Ф. Авраменко. - СПб.: Наука и Техника, 2003. - 272 с.: ил.

Справочник составлен на основании технической документации ведущих производителей элементной базы, таких, как Sony, Philips, Matsushita, Sanyo, Toshiba, Samsung, Rohm и т.д. Составлением справочника занимался специалист, принимавший непосредственное участие в разработке первого отечественного проигрывателя компакт-дисков и автор ряда книг по цифровым форматам записи. Данная серия справочников окажет неоценимую помощь специалистам, занимающимся сервисным обслуживанием сложной цифровой техники, в их работе.

Аннотации к другим книгам из раздела "Книга-почтой" Вы сможете найти на нашем сайте www.ra-publish.com.ua

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Читайте в "Конструкторе" 6/2003

(подписной индекс 22898)

А. Юрьев. Микроволновое будущее

10 000 000 человек, которые будут жить на Земле к 2050 г., будут потреблять не менее 20 ТВт энергии. Сегодня мировая энергетика в основном базируется на невозобновляемых энергоресурсах: угле, нефти, газе, уране. Существенного увеличения потребления энергии на их базе достичь не удастся из-за ограниченности запасов и нежелательного воздействия на окружающую среду. Поэтому взоры ученых обращены на солнечную энергию. На чем же основан их оптимизм?

В. Самелюк. Тест для изобретателей (решение задач)

Приведены решения задач, опубликованных в предыдущем номере. Дана шкала оценки Вашей изобретательности.

И. Стаховский. Яхта из листа фанеры

Приведены подробные чертежи и технология постройки швертбота "Краб" - небольшой яхты из доступных материалов.

А.Л. Кульский. Сторож - "невидимка"

Приведены принципиальные схемы фотоприемной системы и формирователя управляющего сигнала охранной сигнализации ИК диапазона.

Н.М. Лютиков. Особенности эксплуатации и обслуживания швейных машин в домашних условиях

Нашим читателям интересно знать некоторые особенности устройства, эксплуатации и обслуживания швейных машин в домашних условиях. С этой целью редакция журнала предлагает нашим читателям серию статей известного многим в Киеве мастера по ремонту и обслуживанию швейных машин и другой бытовой техники Николая Лютикова.

В.Ю. Мельник. Выбор компьютера. Установка программного обеспечения

После того, как мы купили себе домашний ПК, нам надо позаботиться о программном обеспечении. Без этого важного компонента Ваш компьютер просто "кусок железа". Существует большое количество операционных систем: Windows 98, Windows Millenium, Windows 2000, Windows XP, Windows NT, Unix, Linux. Каждый пользователь должен сам определить, какую операционную систему он хочет иметь на своем компьютере.

В. Терехин. Строительство бассейна

Заключительная статья посвящена сооружению бетонных бассейнов, а также рекомендациям по их содержанию и дезинфекции.

Обзор патентов по настольным лампам и приборам местного освещения

По материалам последних патентов США, Великобритании, Франции описаны различные приспособления, делающие обычные лампы более удобными и привлекательными.

А. Белявский, М. Мусиенко. Логические элементы на основе взрывчатых веществ

Мало кто знает, что взрывчатые вещества (ВВ) используются в устройствах, способных совершать логические операции, как это делают электронные схемы. Этой отрасли даже придумали название "Детоника", по аналогии с "Электроникой".

О.Г. Рашитов. Часы под старину

Еще в начале 30-40-х годов прошлого века напольные часы можно было практически встретить как в жилых домах, так и в учреждениях. Время меняло моду и вкусы. И сейчас напольные, так называемые "большие", часы встретить довольно трудно. Но мода на них вновь возвращается. Как из обыкновенного будильника сделать "большие" часы с имитацией под старинные? Автор решил поделиться с Вами своим опытом изготовления таких часов.

Читайте в "Электрике" 6/2003

(подписной индекс 22901)

А.Н. Маньковский. Автоматизация работы и защита от перегрузок электродвигателей насосов мощностью 180...250 Вт

Разработанная схема осуществляет автоматическое включение или выключение электронасоса в зависимости от количества воды в водоеме или колодце и наполняемом резервуаре. Описана работа схемы и ее наладка.

А.Г. Зызюк. О питании ламп дневного света

Обычно при питании ЛДС используют электронные балласты. Но они недешевы и не всем под силу их изготовить. Проще питать ЛДС постоянным током. Разработана схема автоматического изменения полярности питающего напряжения.

Ю. Бородатый. Работа и запуск 3-фазного электродвигателя при пропадании фазы

Предложены схемы, которые при пропадании одной из фаз не отключают весь двигатель, а только неработающую фазу. Это позволяет продолжать работу, хотя и на пониженной мощности.

С.М. Абрамов. Светорегулятор для рекламного щита

Описана схема, которая позволяет автоматически отключать световую рекламу в светлое время суток. Приведен рисунок печатной платы.

К.В. Коломойцев. "Долгоживущая" лампа накаливания для лестничной площадки

Описана конструкция лампочки накаливания с последовательно включенным диодом. Лампочка имеет сдвоенный цоколь. Описана технология изготовления такой конструкции.

Ю.Г. Умрихин. О некоторых вопросах конструирования преобразователей

Начало серии статей по преобразователям напряжения, которые позволяют питать оборудование при отсутствии напряжения сети. Описаны три схемы преобразователей.

С.М. Усенко. Зарядное устройство для сельской мастерской

Описано зарядное устройство, не требующее покупных деталей. Его основой является трансформатор ИВ-4 на выходное напряжение 36 В. Описана переделка трансформатора.

О.Р. Кондратьев. Универсальный программируемый таймер

Таймер предназначен для включения и отключения от электросети 220 В бытовых или промышленных электроприборов, имеет два программатора.

Схема электрическая принципиальная тестера Ц4314

Схема электрическая принципиальная тестера Ц4315

Мощные отечественные полевые транзисторы

Мощные импортные полевые транзисторы

Ю.П. Саража. Фишка-палец 2АА

Окончание статьи (начало см. в Э 5/2003). Описана конструкция и технология сборки фишки-пальца 2АА.

Е.Г. Безруких. О возможности передачи электроэнергии вдоль одножильного проводника с использованием "вилки Авраменко"

Описано устройство, демонстрирующее передачу электроэнергии вдоль одножильного проводника к электростатическому двигателю.

Дайджест по автомобильной электронике

Дайджест по световым устройствам

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Джордж Френсис Фитцджеральд

Издательство “Радіоаматор” предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ** **Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! С 15 мая по 31 августа

При разовой покупке технической литературы на сумму более 100 гривен каждый покупатель получает бесплатно книгу "Радіоаматор" - лучшее за 10 лет.

"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сборник. К.:Радиоаматор, 2003г., 288 с.. ... 20.00
Вся радиоэлектроника Украины-2002. Каталог. К.:Радиоаматор, 2002г.. ... 15.00
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. М.:Евро-пресс.,2002г.,384с. ... 20.00
Современный англо-русский словарь по вычислит. технике. 56 тыс.терминов.2001г.608с.А4. ... 47.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., НиТ, 2003г.380с. ... 34.00
Импульсные источники питания видеомагнитофонов. Виноградов В.А. 2003 г.,156с.. ... 19.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание.-М.:ДМК, 2002г., 120с.А4 ... 24.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 2001г.256с.А4. ... 19.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх. ... 36.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4 ... 14.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с. ... 19.00
Источники питания ПК и перефирии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с.. ... 32.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с. ... 24.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с.. ... 24.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,-288с.. ... 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Справочник.-М.:Додека ,2002г.,288с.. ... 24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с ... 16.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3,17,21. Спр.-М. Додека , 2002г. 288 с. ... по 25.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы.Справочник. НиТ, 2003 г, 268с.. ... 42.00
Микросхемы для телефонии и средств связи. Интегральные микросхемы.-М.:Додека, 400с.А4. ... 29.00
Микросхемы для телефонии.Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4 ... 16.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6,10 Справочники.-М. Додека ,по 288с. ... по 24.00
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. ... 24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с.. ... 24.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с. ... 24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып.11.Спр.-288 с.. ... 26.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. ... 24.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с.. ... 26.00
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с. ... 26.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. ... 38.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том1,2. Фрунзе А.В. 2002г., 336с.,384с. ... по 29.00
PIC-микроконтроллеры.Практика применения. Тавернье К.- М.:ДМК, 2003г., 272с. ... 29.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко., М.:ДМК , 2002 г., 512с.,ил. ... 38.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтролл. 2002г.,320с.. ... 27.00
Цифровые интегральные микросхемы. Справочник..Мальцев П.П., М. "РиС" -240с.А4 ... 18.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1,2,3 -М:Додека,. ... по 7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт", 544 с.. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К700-1043 , М."Радиософт".2000г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1044-1142 , М."Радиософт".2000г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-1500 , М."Радиософт".2000г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КБ1502-1563 , М."Радиософт".2001г.. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт".2001г. ... 35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1815-6501 , М."Радиософт".2001г. ... 35.00
Интегральные усилители низкой частоты. Герасимов В.А.,С.-П."НиТ".2002г.,528с.. ... 49.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с. ... 12.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон., 2001г.,368с. ... 26.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. ... 17.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.2-е испр. и дополн. "Додэка" 2002г.,208 с. ... 16.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с. ... 27.00
Операционные усилители и компараторы . Справочник .- М.: ДОДЭКА , 2001 г., 560 с.А4. ... 44.00
Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги.Справ.т.1,т.2.-М.:Радиософт,2002г.,по 576с. ... по 42.00
Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов.Петухов В.-М.:Радиософт,2002г.320с. ... 16.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т.3,т.4,т.5.Петухов В.М.,Радиософт, 2001г. ... по 35.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А.. Справ. т.1,т.2.,т.3,т.4,т.5,т.6. М. "Радиософт". ... по 39.00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т3,т.4. М."Радиософт",по 576с.2001г.. ... по 39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги.Справ.т.1,2,3,4,5,6,7,8.М.Радиософт 2000г. ... по 39.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы. ... 19.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. ... 29.00
Ремонт.Кондинционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г. ... 42.00
Ремонт холодильников. (вып.35). Лепаев Д.А.- М.:Солон, 2000г., 432с.. ... 32.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С.И.- М.:Радиотон.,320с. ... 26.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4. ... 30.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4 ... 39.00
Струйные принтеры для дома и офиса. Богданов Н. С-П.:Арлит. 2002г., 224с. ... 19.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4 ... 29.00
Ремонт зарубежных автомагнитол. (вып. 6).Котунов А.В., М.:Солон.2003 г.,176 с.А4. ... 28.00
Ремонт автомагнитол и CD-плееров.(вып.49).Куликов Г.В.,М.:Солон.2001 г..208 с.А4 ... 30.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4. ... 40.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4 ... 33.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4 ... 33.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып.7 и вып.9 М.:Солон. 2002г.,224 и 200 стр.А4 ... по 37.00
Цифровая звукозапись.Технлогии и стандарты. Никамин В.А..-"НиТ", 2002г., 256с. ... 24.00
Цветомузыкальные устройства. Любительские схемы.-М.:Радиософт, 2001 г.,240 с.. ... 20.00
Эквалайзеры.Эффекты объемного звучания . Любит. схемы . Халоян А.А.-М:Радиософт 2001г. ... 22.00
Справочник по схемотехнике усилителей. Ежков Ю.С., М.:Радиософт. 2002г., 272 с. ... 26.00
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. М.:Додека,2002г.,256с. ... 16.00
Схемотехника CD-проигрователей. Авраменко Ю.Ф., С.-П.:НиТ.,2003г.,192с. ... 27.00
Усилители низкой частоты. Любительские схемы.Ч.1,Ч.2. М.:Радиософт, 2002г.,304с. и 288с. ... по 20.00
Предварительные УНЧ. Любительские схемы. Халоян А.А.-М.:Радиософт, 2001г. ... 18.00
Устройство аудио-и видеоаппаратуры.От детекторного приемника до ЧМ стереоресcивера.,288с. ... 24.00
Энциклопедия практической электроники. Девид Рутледж. М.:ДМК , 2002г., 528с. ... 49.00
Энциклопедия радиолюбителя.(Изд.2-е дополненное и перераб.) Пестриков В.М.- НиТ, 430с. ... 36.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с.. ... 31.00
Уроки телемастера.Устр. и ремонт заруб. цветных TV. Виноградов В.,С-П.:Корона,2003г.,400с. ... 38.00
100 неисправностей телевизоров.Поиск и устранение типичных дефектов. М.:ДМК, 256с.+вкл. ... 26.00
Блоки питания телевизоров. Энциклопедия телемастера.Янковский С.М. т.1,т.2 ... по 24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Солон . 2002 г. 216с.А4 ... 29.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с.. ... 5.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.1,2,3,4.Виноградов В.А.- НиТ 2001-2002г. ... по20.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.5,6,7,8,9,10,11,12.Корякин-Черняк С.Л.-НиТ 2002г.. ... по21.00
Телевизионные процессоры системы управления.Изд.2-е. Журавлев В.-С.П.:НиТ , 2001 г. 512 с. ... 25.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2002 г., 160с.+ сх. ... 25.00
Телевизоры LG.Шасси МС-41А/В, МС-994А,МС-84А,МС-64А. - С.П.: НиТ , 2002 г., 144с. + сх. ... 24.00
Телевизоры LG.Шасси МС-51В, МС-74А , МС-991А. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы. ... 23.00
Переносные цветные телевизоры.Справочник. Бриллиантов Д.П.-М.:Радиософт,2000г.,304с. ... 21.00
Цветные телевизоры. Пособие по ремонту.Ельяшкевич С.А.,Пескин А.Е. М.:Г.Л-Телеком, 352 с. ... 30.00
Модернизация телевизоров 3...5УСЦТ. Пашкевич Л.П. НиТ., 2001 г. 316 с. ... 28.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с. ... 24.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. ... 19.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы.изд-е 2-е . Калабеков Б.А., 2002 г., 336с.. ... 23.00
Поиск неисправностей и ремонт электр. аппаратуры без схем. Л.Девидсон, М.:ДМК,2002г.,544с.. ... 48.00
Источники электропитания.Любительские схемы.Ч.1. Халоян А.А., 2001г., 208с. ... 19.00
Ассинхронные двигатели серии 4А. Справочник. 2002 г., 506с.. ... 39.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А., М.:Радиософт, 2003г.,320с.. ... 16.00
Справочник электрика.изд 2-е дополненое. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт, 2002г.,512с. ... 26.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.-СПб.:Корона принт, 2003г.,416с. ... 36.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с.. ... 36.00
Электроника в вашей квартире. Любительские схемы.Ч.1. Халоян А. А., 2001г. ... 19.00
Домашний электрик и не только...Кн.1., Кн.2. Пестриков В.М.-С.П.:НиТ , 2002 г. ... по 23.00
Стиральные машины от А до Я. Корякин-Черняк С.Л.-СПб.:НиТ, 2002г.,298с. ... 28.00
Силовая электроника для любителей и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.:Солон,2001г..336с.. ... 19.00
Сварочный аппарат своими руками. Конструкции,рассчет,усоверш. Зубаль И.Д.-М.:Солон,2002г. ... 15.00

Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В., М.:Солон. 2002г.,112 с. ... 14.00
Практическая телефония. Балахничев И.Н., М.:Солон. 2000г. ... 11.00
Справочник по устр-ву и ремонту телеф. аппаратов заруб и отеч. пр-ва. изд. 4-е доп.2003г.256с. ... 21.00
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000г.,176с.А4+сх. ... 19.00
Радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. Каменецкий М. 2002г.,454с.+ сх. ... 39.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх. ... 10.00
Телефонные аппараты от А до Я + АОНы. Корякин-Черняк . Изд. 4-е доп.и перер., 2002, 502 с. ... 39.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с. ... 29.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с. ... 21.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 17.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.240с. ... 9.00
Антенны.Настройка и согласование.Григоров И.Н.,М.:Радиософт, 2002 г., 272с. ... 28.00
Антенны телевизионные.Конструкции, установка, подключение. Пясецкий В.,2000г.,224с. ... 15.00
Выбери антенну сам. Нестеренко И.И. изд.-е 2-е переработанное и исправленное ,256с.. ... 15.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г. ... 16.00
Мини-система кабельного телевидения. Куаев А.А.,-М.Солон , 2002 г. 144с. ... 14.00
Руководство по цифровому телевидению. Ричард Брайс.-М.:ДМК , 2002г.,288с. ... 39.00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор г. 320с. ... 15.00
Электронные кодовые замки .Сидоров И.Н.-СПб."Полигон" 2000г., 296 стр. ... 14.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор"., -120с. ... 8.00
Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Щедрин А.И.,М.:Телеком, 2003г.176с.. ... 29.00
Электронные устройства для рыбалки. Изабель Ги.-М.:ДМК , 2001г. ... 15.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 2001г. 208 с. ... 17.00
450 полезных схем радиолюбителям. Шустов М.А. М:Альтекс, 2003г., 352 с. ... 25.00
Энциклопедия электронных схем.Вып.3, Граф Р. М.:ДМК,2001г.384с. ... 32.00
Практическая схемотехника.Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А.,2002г.. ... 19.00
Практическая схемотехника.Кн.3. Преобразователи напряжения. Шустов М.А.,М.:Альтекс,2002г.. ... 19.00
Практическая схемотехника.Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А.,2002г. ... 19.00
Полезные радиолюбительские штучки.Часть 1. М.:Радиософт, 2002 г.,192с ... 19.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.2. Схемот.на МОП микросх.,охр. устр-ва и др.,2001г.. ... 18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус...М.Солон,2000.,240 с.. ... 18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.internet для радиолюб и др.,2001г.240с.. ... 18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.5. Дом. автом.,электр. в быту,аналог.таймеры и др.2002г. ... 19.00
Радиолюбительские устройства для дома. Евсеев А.Н., М.:Солон, 2002г., 320с. ... 20.00
Радиолюбителям: Полезные схемы для быта и отдыха. Кашкаров А.П.,М.:Радиософт 2003г.,96с. ... 17.00
Умный дом. Домашний мастер. Богданов С.В. К.:НиТ., 2003г.,112с. ... 12.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником.Кн.1. Гриф А., М.:Солон. 2001 г., 288с.. ... 15.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.2.,Кн.3. Гриф А.,2002г., 328с., 240с.. ... по 18.00
Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником. Мосягин В., М.:Солон., 2003г., 208с. ... 17.00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем. Клод Галле.М.:ДМК, 208с.. ... 17.00
Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры.М.:Солон.2002г.,152с. ... 14.00
Схемотехника средств коммерческой разведки. Рудометов Е.,Санкт-Петербург.:Полигон.,2000г. ... 12.00
Электронные устр-ва с программируемыми компонентами.Патрик Гелль-М.:ДМК, 2001г.. ... 17.00
Автосигнализации от А до Z. Корякин-Черняк С.Л.,СПб.: НиТ, 2002г., 336с.. ... 34.00
Автосигнализации "Audiovox Prestige" APS- 150, 300R, 400, 600. Набор схем. НиТ., 2002г. ... 12.00
Справочник по устр. и ремонту электронных приборов автомобилей.Вып.1.М.:Антелком.,2001г.. ... 19.00
Справ. по устр. и рем.электр.приборов автомобилей.Вып.2. Октан-корректоры,контроллеры и др. ... 19.00
Справ. по устр. и рем.электр.приб.автомобилей.Вып.3. Системы авт. управл.экономайзером.2003г. ... 23.00
Системы управления зажиганием автомобильных двигателей. Данов Б.А. М.:Телеком, 2003 г. ... 23.00
Электронные системы управления иностранных автомобилей. Данов Б.А. М.:Телеком,2002 г. ... 23.00
Структурированые кабельные системы.Изд.4-е перераб и доп.Семенов А.Б. М.:ДМК, 2002г.,656с. ... 79.00
Кабельные изделия.Справочник. Алиев И. М.:Радиософт, 2002г.,224с. ... 25.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с.. ... 49.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-трендз, 2002г., 284с. ... 54.00
Волоконно-оптические сети. Убайдулаев Р.Р., М.:Эко-Трендз, 2001г.,268с.А4. ... 37.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э. М.:Телеком,2002 г.,232с. ... 26.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с.. ... 29.00
Контроль соответст. в телеком. и связи.Измерения,анализ,тестирование,мониторинг. Иванов А.Б.. ... 110.00
Компьютерные системы в телефонии. Галичский К. С-П.:БХВ-Петербург, 2002 г.,400 с.. ... 33.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с.. ... 44.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г. ... 34.00
Синхронизация в телекоммуникационных системах. Сухман С.М. -М.:Эко-Трендз, 2003г.,272с.. ... 44.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с. ... 42.00
Современные волоконно оптические системы передачи. Скляров О., М.:Солон, 2001г.,240с. ... 19.00
Тестирование и диагностика систем связи. Бакланов И.Г.- М.:Эко-Трендз, 2001г., 268с.. ... 30.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т. ... 39.00
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т. ... 39.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.:Век+ , 2002г.,320с. ... 29.00
Интеллектуальные сети связи. Б.Лихциндер.:М.Эко-Трендз, 2000г., 206с. ... 39.00
Локальные сети. Новиков Ю.В. М.:Эком, 2002г., 312с. ... 34.00
Локальные сети. Полное руководство. Самойленко В.В.-К.: Век+, 2002г.,400с. ... 47.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.. ... 41.00
Мобильная связь и телекоммуникации.Словарь-справочник.. -К.:Марко Пак.,192с.,2001г. ... 19.00
Рассчет структурно-сетевых параметров сетей АТМ. Назаров А.Н., М.:Телеком, 2002г. ... 74.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. ... 29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4. ... 34.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с. ... 21.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г. ... 42.00
Цифровая связь. Теоретич. основы и практическое применение. Бернард Скляр.,2003г.,1104с. ... 79.00
Центры обслуж. вызовов (Call Centre). Росляков А.В., М.:Эко-Трендз, 2002г., 270с. ... 59.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Связь и Бизнес. ... 29.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.,К.: "Основа". ... 12.00
Разработка устройств сопряжения для перс. компьютера типа IBM PC.Новиков Ю.2002г.,224с.. ... 16.00
Модернизация домашнего ПК.. Видок Г. М.:Энтроп, 2002 г., 352с. ... 28.00
Информатика. Алексеев А..П., М.:Солон, 2001г., 368с. ... 19.00
Информатика.Учебник. Есипов А.С., К.:НиТ, 2003г.,400с.; Информатика. Задачник.2003г.,368с. ... по 25.00
Видеомонтаж на персональном компьютере.Adobe Premiere 6.X, After Effects 5.X. 2003г,528с.. ... 59.00
Цифр. видеокамеры, видеомонтаж и фабрика видеодисков дома:Ulead Mediostudio Pro 6,5+CD. ... 76.00
Учимся музыке на компьютере.Самоучитель для детей и родителей. М.Фролов 2000г.,272с. ... 23.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. ... 9.00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с.. ... 12.00
Практический курс: Adobe Acrobat 3.0, Adobe llustrator 7.0,Adobe Photoshop 4.0., по 280с.. ... по 9.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,.712 с. ... 15.00
Эффективная работа с Corel DRAW 6 . М . Мэтьюз . - Питер , 736 с. ... 15.00
"Технологическое оборудование и материалы".Каталог 2002г.. ... 7.00
"Контрольно измерительные системы и приборы общего назначения". Каталог 2003г. ... 8.00

Компакт-диски

CD-R "Радиоаматор - лучшее за 10 лет"+("РА"-1999,2000,2001,2002)+("Э","К"-2000,2001,2002) ... 39.00
CD-R "7 в 1" - "РА"1999+("РА","Э","К" - 2000г.) + ("РА","Э","К" -2001г.). ... 30.00
CD-R "Радіоаматор"+"Электрик"+"Конструктор" 2002г. ... 25.00
CD-R "Подборка журналов изд-ва"Радіоаматор 1999-2002г.г." Выборочно под заказ. ... догов.

Журналы

"Радіоаматор" журнал №3,4,5,6,8,9,10,12 за 1994г., №4,10,11,12 за1995г. ... по 3.00
"Радіоаматор"журнал №1,3,4,5,6,7 за 1996г., №4,7 за 1997г., №2,4,5 за 1998г. ... по 3.00
"Радіоаматор" журнал №3,5,7,8,9,11,12 за 1999г., с №1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 2000 г. ... по 5.00
"Радіоаматор" журнал с №1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,. ... по 5.00
"Радіоаматор" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2002г., №1,2,3,4,5,6,7,8 за 2003г. ... по 7.00
"Конструктор" журнал №2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2000г., с №1 по 12 за 2001г. ... по 3.00
"Конструктор" журнал №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2002г., №1,2,3,4,5,6,7,8 за 2003г.. ... по 5.00
"Электрик" журнал №5,6,8,9 за 2000г., №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г. ... по 3.00
"Электрик" журнал с №1 по № 12 за 2002г., №2,3,4,5,6,7,8 за 2003г. ... по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1,2,3,4 за 2001г., №1,2,3,4 за 2002г., №1,2 за 2003г.. ... по 5.00

Оформление заказов по системе “Книга-почтой”

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 248-91-57 или почтой по адресу: издательство “Радіоаматор”, а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 50, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **1.09.2003.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом “Книга-почтой”, просьба обращаться по **т. 230-66-62, т./ф. 248-91-57, email:val@sea.com.ua.**